



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Międzynarodowe czasopismo naukowe



Medical sciences
Technical science
Chemical sciences
Economic sciences
Historical sciences
Pedagogical sciences
Philological sciences
Physical and mathematical

№16(209) 2024



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №16 (209), 2024

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 Taszkent

    SlideShare



INDEX
INTERNATIONAL



COPERNICUS

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

E-mail: info@colloquium-journal.org

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

CONTENTS

HISTORICAL SCIENCES

<i>Луцюк К.В.,</i> СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 90-Х РР. XX СТ.	4
<i>Lutsiuk K.V.</i> ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF THE LEGISLATIVE FRAMEWORK OF THE NATIONAL POLICY OF UKRAINE DURING THE 1990-S. XX CENTURY	4

MEDICAL SCIENCES

<i>Ratsa V.V., Abdullaeva N.I., Berezka E.I.</i> THE IMPORTANCE OF SE AND SELENOPROTEIN P IN THE FUNCTIONING OF THE THYROID AND PANCREAS	10
<i>Дирів М.О., Юр'єва Л.М.</i> ФАКТОРИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ СИНДРОМУ КОРОТКОЇ ШИЙКИ МАТКИ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ	13
<i>Dyryv M.O., Yurieva L.M.</i> RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF SHORT CERVIX SYNDROME AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT	13
<i>Horbatiuk I.B., Bilotil I.S., Duda K.V., Kishchuk L.I., Kyryllova O.V.</i> PULMONARY HYPERTENSION. CAUSES, CLINICAL FEATURES AND DIAGNOSIS OF THE DISEASE.	16
<i>Ratsa V.V., Prysiazhniuk O.V., Puchok Yu.M.</i> INDICATORS OF STABLE NO METABOLITES IN PATIENTS WITH CHRONIC PANCREATITIS COMBINED WITH HYPOTHYROIDISM.....	18
<i>Мандрик О.Є., Решко А.І.</i> СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПЕРИКАРДИТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .	19
<i>Mandrik O.E., Reshko A.I.</i> MODERN VIEWS ON THE FEATURES OF DIAGNOSTIC AND TREATMENT OF PERICARDITIS (LITERATURE REVIEW)	19
<i>Юр'єва Л.М., Яковенко К.В.</i> НЕВІДКЛАДНА КОНТРАЦЕПЦІЯ: СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ	23
<i>Yakovenko K.V., Yurieva L.M.</i> EMERGENCY CONTRACEPTION: A MODERN PERSPECTIVE	23
<i>Yasynska E.Ts.</i> INFLUENCE OF PSYCHO-EMOTIONAL FACTORS ON THE STAGE OF HYPERTENSION DISEASE	26

TECHNICAL SCIENCE

<i>Korzhyk V., Haichao Wang, Konstantynov I., Lysenko V., Khaskin V., Bozhok O., Guirong, Yanchao Hu, Strohonov D.</i> RESEARCH OF REVERSE POLARITY ARC IN PLASMA CUTTING PROCESSES	29
--	----

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

<i>Savelev A. A., Prokofieva L. L.</i> METHODS OF MATHEMATICAL SIMULATION AND MACHINE IDENTIFICATION OF ABNORMAL ENERGY PROCESSES	36
---	----

CHEMICAL SCIENCES

<i>Ковалева А. А., Восканян О. С.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ СОУСОВ НА ОСНОВЕ МОРСКОГО ГИДРОБИОНТА-ТРЕПАНГА	43
<i>Kovaleva A. A., Voskanyan O. S.</i> TECHNOLOGY OF EMULSION SAUCES BASED ON MARINE HYDROBIONT-TREPANG	43

ECONOMIC SCIENCES

Дукович М.И., Климук А.В.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВОЙ УПАКОВКИ НА ПОКУПАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МОЛОДЁЖИ45

Dukovich.M.I., Klimuk. A.V.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF FOOD PACKAGING ON THE PURCHASING BEHAVIOR OF YOUNG PEOPLE.....45

PEDAGOGICAL SCIENCES

Тимченко А. А.

ДІАГНОСТИКА ВИХОВАНOSTI НАЦІОНАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ 49

Tymchenko A.A.

DIAGNOSTICS OF EDUCATION OF NATIONAL VALUES IN FUTURE PRIMARY CLASS TEACHERS.....49

PHILOLOGICAL SCIENCES

Nuriyeva A.Y.

THE RELIGIOUS CONCEPT "HEAVEN" IN THE HOLY BOOKS AND ITS LINGUISTIC ANALYSIS55

Sahila Guliyeva

LITERARY TEXTS IN THE ACQUISITION OF ENGLISH LANGUAGE IN HIGHER SCHOOLS59

Vafa Ahmadova

THE LEXICAL-SEMANTIC STRUCTURE OF LINGUISTIC CHANGING IN GERMAN LANGUAGES.....62

HISTORICAL SCIENCES

Луцюк К.В.,

викладач відокремленого структурного підрозділу «Фаховий коледж Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського»,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8277-5891>

DOI: [10.24412/2520-6990-2024-16209-4-9](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-4-9)

СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 90-Х РР. XX СТ.

Lutsiuk K. V.

vykladach of a separate structural unit "Professional College of Mykolaiv national university named after V.O. Sukhomlynsko",

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8277-5891>

ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF THE LEGISLATIVE FRAMEWORK OF THE NATIONAL POLICY OF UKRAINE DURING THE 1990-S. XX CENTURY

Анотація:

Досліджено законодавчу базу, відповідаючу за національні інтереси українського народу, захист та розвиток етнічних меншин в період проголошення незалежності України. З'ясовано головні засади покладені в основу українського законодавства та державної політики щодо національних меншин України. Доведено вирішальне значення Акту проголошення незалежності для становлення української нації та державності, для відродження і захисту прав й свобод представників усіх національностей. Розглянуто пріоритетні національні інтереси держави та чинники, які сприяють загрози національній безпеці України.

Summary:

The legislative framework responsible for the national interests of the Ukrainian people, the protection and development of ethnic minorities during the period of Ukraine's independence was investigated. The main principles underlying Ukrainian legislation and state policy regarding national minorities of Ukraine have been clarified. The decisive importance of the Act of Declaration of Independence for the formation of the Ukrainian nation and statehood, for the revival and protection of the rights and freedoms of representatives of all nationalities has been proven. The priority national interests of the state and factors contributing to the threat to Ukraine's national security are considered.

Ключові слова: політика, держава, захист, меншини, незалежність, проголошення, безпека, законодавство.

Key words: politics, state, protection, minorities, independence, proclamation, security, legislation.

Національне відродження українського народу сприяє активності у середовищі інших етнічних груп України. Ось чому поліетнічний склад населення країни, бажання побудувати демократичну державу на основі верховенства права, складне економічне становище, намагання визначитися щодо відносин із сусідніми державами висунули на перший план перед Україною після проголошення державного суверенітету та незалежності, завдання ефективного забезпечення основних прав та свобод людини, у тому числі прав осіб, які належать до національних меншин.

Сучасна територія України та попередники сучасних мешканців нашої держави на протязі декількох віків були суб'єктами міжнародного права та внутрішнього законодавства тих країн, до яких належали території та у громадянстві яких перебували попередники теперешніх громадян. Безумовно, перебування населення України в правовому просторі інших держав наклало негативний відбиток на етнонаціональний розвиток країни, заважало консолідації української нації,

гальмувало розвиток держави, розривало традиційні зв'язки між окремими територіями.

Тільки з проголошенням незалежності Україна почала створювати законодавчу базу, яка б у повному обсязі відповідала національним інтересам українського народу, захисту та розвитку етнічних меншин. Цей процес умовно проходив двома шляхами: держава проводить політику (в усіх сферах суспільного життя) щодо відновлення та розвитку знехтуваних віками прав та свобод української нації, її історії та культури; разом з тим створюється правова база щодо захисту прав і свобод громадян інших етнічних спільнот України.

28 жовтня 1989 р. був прийнятий Закон «Про мови в УРСР» [1], котрий заклав підвалини мовної політики незалежної України. Закон визначає українську мову як державну мову України (ст. 2). Держава, наголошується в законі, створює необхідні умови для розвитку і використання мов інших національностей (ст. 3), визначає мови міжнаціонального спілкування – українська, російська та інші (ст. 4), гарантує громадянам право користуватися своєю національною мовою або

будь-якою іншою мовою (ст. 5), забезпечує примноження і збереження фондів і пам'яток української мови, інших національних мов (ст. 7), забороняє мовну дискримінацію, привілеї чи обмеження прав людини за мовною ознакою (ст. 8), визначає використання мов у різних сферах суспільного життя. Широкі права надаються законом мовам інших національностей в Україні.

16 липня 1990 р., виражаючи волю народу України, виходячи з потреб всебічного забезпечення прав і свобод людини, шануючи національні права всіх народів, маючи на меті утвердити суверенітет і самоврядування народу України на основі здійснення українською нацією невід'ємного права на самовизначення, Верховна Рада Української РСР проголосила державний суверенітет України. Декларація відзначає, що громадяни Республіки всіх національностей становлять народ України (розділ II) [2]. Держава гарантує громадянам права та свободи, передбачені законодавством, проголошує рівність всіх перед законом незалежно від мови, расової чи національної приналежності (розділ IV), забезпечує національно-культурне відродження українського народу, функціонування української мови в усіх сферах суспільного життя, піклується про задоволення потреб українців, що проживають за межами держави (розділ VIII).

Наступним нормативно-правовим актом, що торкається питання захисту прав та свобод української нації та етнічних меншин, став Закон Української РСР «Про зайнятість населення» від 1 березня 1991 р. [3], який визначає одним з основних принципів державної політики у сфері зайнятості населення забезпечення рівних можливостей усім громадянам незалежно від походження, соціального та майнового стану, расової та національної належності, статі, віку (ст. 3).

17 квітня 1991 р. був прийнятий Закон України «Про реабілітацію жертв політичних репресій на Україні» [4], за якими реабілітації підлягають всі громадяни, заслані, вислані з постійного місця проживання з національних мотивів (ст. 3), реабілітованих поновлено в усіх громадянських правах (ст. 4).

Велике значення для запобігання міжетнічним конфліктам на релігійному підґрунті має Закон України «Про свободу совісті та релігійні організації» від 23 квітня 1991 р. [5], який гарантує кожному громадянину право на свободу совісті, що включає в себе свободу мати, приймати і змінювати релігію або переконання за своїм вибором (ст. 3).

Оскільки релігійні чинники історично тісно пов'язані з етнонаціональними, законодавче закріплення окремих положень, які стосуються міжнаціональних відносин, безпосередньо чи опосередковано торкалося також релігійно-церковної сфери і навпаки. Тому у законах України знайшли своє правове врегулювання етнонаціональні та міжконфесійні стосунки не лише самі по собі, а й їхні взаємозв'язки.

В основу українського законодавства та державної політики у цих сферах було покладено

такі загальні засади: гармонійне поєднання норм, принципів та стандартів міжнародного права із національними особливостями України; узгодження та досягнення балансу загальнонаціональних, регіональних, етнічних, культурних, мовних, релігійних інтересів титульної нації та національних меншин; забезпечення рівності політичних, економічних, культурних та інших прав і свобод, надання можливості участі громадян України у всіх сферах суспільного життя, незалежно від їхньої національної належності, раси, мови, віросповідання тощо; заборона привілеїв, прямого чи непрямого обмеження прав, дискримінації за національними та релігійними ознаками; ліквідація наслідків деформацій в етнонаціональній та релігійній сферах, які мали місце у попередні періоди історії України; надання громадянам України прав вільно обирати та відновлювати національність, визначати своє ставлення до релігії; забезпечення етнонаціональних та релігійних прав і свобод на індивідуальному й колективному рівнях, надання права представникам національних меншин і віруючим різних конфесій об'єднуватися у громадські та релігійні організації; заборона політичних партій і громадських організацій, програмні цілі яких спрямовані на розпалювання міжетнічної, расової та релігійної ворожнечі й ненависті; гарантування корінному народу та національним меншинам права на збереження своєї етнічної і конфесійної ідентичності, розвиток етнічної, мовної, культурної та релігійної самобутності; надання права на користування і навчання національних меншин рідною мовою, дотримання національних та релігійних обрядів і традицій, використання національної та релігійної символіки, відзначення національних та релігійних свят; виховання у громадян України поваги до традицій, звичаїв та релігійних вірувань різних етносів; заборона обмеження прав громадян на участь або неучасть у громадських об'єднаннях національних меншин, богослужіннях, релігійних обрядах і церемоніях; створення та підтримка атмосфери взаєморозуміння, взаємоповаги, терпимості й толерантності у відносинах між представниками різних етносів і релігій, мирне розв'язання можливих міжетнічних та міжконфесійних суперечностей; рівний доступ представників національних меншин і релігійних організацій до засобів масової інформації; гарантування права представникам національних меншин і релігійних організацій вільно встановлювати й підтримувати зв'язки з особами своєї національності і релігії за межами України.

Як бачимо, в основу профільних законодавчих актів, які визначають головні засади державної етнонаціональної політики та політики щодо релігії і церкви, покладено чимало спільних принципів. Проте, у їхньому правовому регулюванні є суттєві відмінності, оскільки сфера міжетнічних відносин цілком належить до прерогативи держави, а церква і релігійні організації від держави відокремлені.

Ст. 3 Закону України «Про освіту», прийнятого 23 травня 1991 року [6], проголошує право громадян на освіту незалежно від статі, расової та національної приналежності, а ст. 5 одним з принципів освіти в державі визначає саме зв'язки з національною історією, культурою, традиціями народу України. Ці положення знайшли продовження в Законах України «Про освіту» від 23 березня 1996 р. (ст. 3, 6) [7] та «Про загальну середню освіту» від 13 травня 1999 р. (ст. 3, 5) [8].

Вирішальне значення для становлення української нації та державності, для відродження і захисту прав й свобод представників усіх національностей має Акт проголошення незалежності від 24 серпня 1991 р. [9], за ним слідувало Звернення Верховної Ради України до громадян всіх національностей, якими молода держава проголосила новий етап в розвитку міжнародних відносин на Україні, підкресливши, що незалежність України ніякою мірою не призведе до порушення прав людей будь-яких національностей. Держава, наголошується у зверненні, забезпечить рівні політичні, економічні і соціальні права всіх громадян, повну свободу розвитку всіх національних мов і культур.

Високі наміри країни в цьому плані підтверджуються Законом України «Про громадянство України» від 8 жовтня 1991 р. [10], ст. 2 знімає всілякі обмеження, пов'язані з мовою чи національною належністю щодо набуття громадянства і захищає громадян України, що перебувають за кордоном (ст. 8); надає широких прав щодо громадянства дітей (ст. 13, 15, 16, 24, 25, 26) та Законом України «Про внесення змін до Закону України «Про громадянство» від 16 квітня 1997 р. [11] (ст. 2, 8, 12-15).

1 листопада 1991 р. керуючись Загальною Декларацією прав людини, прагнучи утвердження в Україні священних принципів свободи, гуманізму, справедливості, рівноправності всієї етнічних груп країни, беручи до уваги поліетнічність держави, Верховна Рада України прийняла Декларацію прав національностей України, за якою держава гарантує всім народам, національним групам, громадянам рівні права, забороняє дискримінацію за національною ознакою, провадить рівне виборче право для представників всіх народів та національних груп (ст. 1).

Держава гарантує всім національностям право на збереження їх традиційного розселення і забезпечує існування національно-адміністративних одиниць, бере на себе обов'язок створювати належні умови для розвитку національних мов і культур (ст. 2). Всім народам і національним групам гарантується право вільного користування російською мовою, іншими мовами у місцях компактного проживання національних груп (ст. 3). Ст. 4 Декларації гарантує громадянам право сповідувати свою релігію, використовувати свою символіку, відзначати свої національні свята. Держава забезпечує захист пам'яток історії та культури народів та національних груп на території

України (ст. 5), гарантує всім національностям право створювати свої культурні центри, товариства, об'єднання, спрямовані на розвиток національної культури (ст. 6), і підтверджує право національних культурних центрів, товариств, представників національних меншин на вільні контакти із своєю історичною батьківщиною (ст. 7).

Продовжуючи положення Декларації прав національностей в галузі культури, прийняті 14 лютого 1992 р. Основи законодавства України про культуру проголошують основними принципами культурної політики в Україні: визнання культури як одного з головних чинників самобутності української нації та національних меншин, які проживають на території України; розвиток культурних зв'язків з українцями, що проживають за кордоном, як основи збереження цілісності української культури; рівність прав і можливостей громадян незалежно від соціального стану та національної приналежності у створенні, використанні та поширенні культурних цінностей; доступність культурних цінностей, усіх видів культурних послуг та культурної діяльності для кожного громадянина.

Держава в пріоритетному порядку створює умови для розвитку культури української нації та культур національних меншин (ст. 3), забезпечує права громадян у сфері культури на об'єднання у творчі спілки, національно-культурні товариства, фонди, асоціації, інші громадські об'єднання, які діють у сфері культури, забезпечує право на збереження і розвиток національно-культурної самобутності, народних традицій і звичаїв (ст. 5). Держава створює умови для розвитку культур усіх національних меншин, які проживають на території України, сприяє прилученню їх до спільного процесу творення культурних цінностей (ст. 8). За ст. 8 громадяни будь-якої національності мають право (в сфері культури):

- зберігати, розвивати і пропагувати свою культуру, мову, традиції, звичаї та обряди;
- утворювати національно-культурні товариства, центри, створювати заклади культури і мистецтва та навчальні заклади, засновувати засоби масової інформації та видавництва.

Також на громадян накладено певних обов'язків: дбати про збереження культурної спадщини, традицій народної культури, сприяти охороні пам'яток історії та культури; поважати культуру, мову, традиції, звичаї, обряди національних меншин, які проживають на території України. Держава забороняє розповсюдження творів, що містять заклики до зміни конституційного ладу, жорстокості, расової та національної ворожнечі (ст. 13); натомість, дбає про збереження і використання культурних цінностей, що знаходяться на території України та за її межами (ст. 14).

Питання щодо створення та діяльності об'єднань громадян, в тому числі організацій національних спільнот, розглядає Закон України «Про об'єднання громадян» від 16 червня 1992 р. [12].

Визначним кроком у державній політиці щодо гарантування національним меншинам права на вільний розвиток, захисту їх прав та свобод є прийнятий 25 червня 1992 р. Закон України «Про національні меншини в Україні» [13], ст. 1 якого гарантує громадянам держави незалежно від їх національного походження рівні політичні, соціальні, економічні та культурні права і свободи, підтримує розвиток національної самосвідомості та самовиявлення, підкреслюючи, що права осіб, які належать до національних меншин, є невід'ємною частиною загально визнаних прав людини. Ст. 2 проголошує рівність громадян України всієї національності перед Конституцією та законами держави.

Ст. 3 визначає ознаки належності до національних меншин, ст. 4 – правове регулювання відносин, які виникають з приводу реалізації громадянами України прав і свобод, пов'язаних з їх належністю до національних меншин. При державних органах створюються відповідні структурні підрозділи з питань міжнаціональних відносин, визначається центральний орган державної виконавчої влади у сфері міжнаціональних відносин (ст. 5).

Широких можливостей щодо реалізації своїх прав надає стаття Закону, що гарантує всім національним меншинам право на національно-культурну автономію, користування і навчання рідною мовою, розвиток національних культурних традицій, використання національної символіки, відзначення національних свят, сповідування своєї релігії, задоволення потреб у літературі, мистецтві, засобах масової інформації, створення національних культурних і навчальних закладів.

Держава бере на себе обов'язок по підготовці педагогічних, культурно-просвітницьких та інших національних кадрів через мережу навчальних закладів, сприяє у підготовці спеціалістів в інших країнах (ст. 7), надає свободу використання в місцях, де більшість населення становить певну національну меншину, її мови поряд з державною (ст. 8).

Закон не висуває певних обмежень громадянам, які належать до національних меншин, у виборах або призначення на будь-які посади (ст. 9). Держава гарантує національним меншинам право на збереження життєвого середовища в містах їх історичного та сучасного розселення (ст. 10), право вільно обирати та відновлювати національність (ст. 11), мати або відновлювати національні прізвище, ім'я та по-батькові (ст. 12). Закон наголошує, що громадяни, які належать до національних меншин, вільні у виборі обсягу і форми здійснення прав. Участь або неучасть громадянина України, який належить до національної меншини, у громадському об'єднанні не може служити підставою для обмеження його прав (ст. 13) і державні органи сприяють діяльності національних громадських об'єднань (ст. 14).

Представники національних меншин, зазначає ст. 15 Закону, мають право встановлювати та підтримувати зв'язки з особами своєї

національності за межами України. Держава забезпечує фінансову підтримку для розвитку національних меншин (ст. 16), сприяє розвитку міжнародного співробітництва у забезпеченні й захисті прав та інтересів національних меншин (ст. 17), забороняє будь-яке обмеження прав і інтересів національних меншин (ст. 17), забороняє будь-яке обмеження прав і свобод громадян за національною ознакою (ст. 18), передбачає дію як українського законодавства, так і міжнародного (ст. 19).

Закон України «Про друковані засоби масової інформації» [14] від 16 листопада 1992 р. запобігає використанню друкованих засобів масової інформації для розпалювання національної та релігійної ворожнечі (ст. 3), надає широких прав щодо використання мови друкованих засобів масової інформації (ст. 4).

Прийнятий 18 листопада 1993 року Закон України «Про вибори народних депутатів України» [15] забороняє будь-які обмеження щодо виборчих прав громадян України залежно від походження, расової, національної належності, мови та ставлення до релігії (ст. 2). Це положення також знайшло відображення в Законах України «Про вибори депутатів і голів сільських, селищних, районних, міських, районних у містах, обласних Рад» [16] від 24 лютого 1994 р. (ст. 2), «Про вибори народних депутатів України» від 24 вересня 1998 р. [17] (ст. 3), «про вибори депутатів Верховної Ради Автономної Республіки Крим» [18] від 12 лютого 1998 р. (ст. 3) та «Про вибори Президента України» від 5 березня 1999 р. [19] (ст. 2).

Питань захисту прав національних меншин у сфері інформації торкається Закон України «Про телебачення і радіомовлення» від 21 грудня 1993 р. [20], ст. 9 якого надає право поряд з державною мовою здійснювати мовлення мовами національних меншин на регіони, де компактно проживають національні меншини. Разом з тим, ст. 37 забороняє телеорганізаціям з повагою ставитися до національної гідності, національної своєрідності, культури всіх народів України.

24 грудня 1993 р. був прийнятий Закон України «Про біженців» [21], ст. 1 якого подає визначення терміну «біженець», умови набуття статусу біженця, ст. 12 визначає спектр прав осіб, що набули статусу біженців, з питань працевлаштування, охорони здоров'я; проживання, судового захисту; ст. 15 передбачає співробітництво України з іншими державами, міжнародними організаціями з метою усунення причин виникнення проблеми біженців, поліпшення їх матеріального становища, повернення біженців у країну їх постійного проживання, ст. 16 передбачає дію міжнародних договорів з проблеми біженців, якщо міжнародним договором, укладеним Україною, встановлено інші норми, ніж ті, що містяться в даному Законі.

На п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. від імені українського народу – громадян України всіх національностей було прийнято Конституцію України [22], ст. 3 якої

визначає, що людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека є найвищою соціальною цінністю. Права і свободи людини та їх гарантії визначають зміст і спрямованість діяльності держави. Утвердження і забезпечення прав і свобод людини є головним обов'язком держави. Ст. 10 Конституції визначає державною мовою українську і гарантує вільний розвиток, використання і захист російської та інших мов національних меншин країни. Держава, наголошується в ст. 11, сприяє консолідації та розвитку української нації, її традицій і культури, а також розвитку етнічної, культурної, мовної та релігійної самобутності всіх корінних народів і національних меншин України; дбає про задоволення національно-культурних і мовних потреб українців, які проживають за межами держави (ст. 12).

Конституцією проголошується рівність всіх громадян у своїй гідності та правах (ст. 21), право кожної людини на вільний розвиток своєї особистості (ст. 23), рівність громадян перед законом (ст. 24). Для здійснення та захисту своїх прав та свобод, в тому числі і національно-культурних, громадяни України мають право об'єднуватись у політичні партії та громадські організації (ст. 36). Держава гарантує громадянам, які належать до національних меншин, право на навчання рідною мовою чи на вивчення рідної мови у навчальних закладах або через національно-культурні товариства (ст. 53). Держава забезпечує збереження історичних та інших об'єктів, що становлять культурну цінність, вживає заходів для повернення в Україну культурних цінностей народу, які знаходяться за її межами (ст. 54).

В Основному Законі підтверджується намагання України зберегти етнічну розмаїтість держави – місцеві державні адміністрації у місцях компактного проживання корінних народів та національних меншин забезпечують виконання державних та регіональних програм їх національно-культурного розвитку (ст. 119).

Концепція національної безпеки України, схвалена Постановою Верховної Ради України від 16 січня 1997 р. [23], пріоритетними національними інтересами держави визначає досягнення національної злагоди, гарантування прав української нації та національних меншин України, зміцнення генофонду українського народу, розвиток української нації, історичної свідомості українців, розвиток етнічної, культурної, мовної та релігійної самобутності громадян усіх національностей (розділ II). Загострення міжетнічних та міжконфесійних відносин, неконтрольовані міграційні процеси є загрозою національній безпеці України (розділ III).

Прийнятий 21 травня 1997 р. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» [24] забороняє будь-які обмеження права громадян у місцевому самоврядуванні залежно від їх раси, етнічного походження та мови (ст. 3). Ст. 32 надає органам місцевого самоврядування певних повноважень у створенні умов для розвитку

культури, сприянні відродженню осередків традиційної народної творчості, національно-культурних традицій населення; сприянні роботі національно-культурних товариств; забезпеченні можливостей навчання в школах державною та рідною мовами, вивченні рідної мови у навчальних закладах або через національно-культурні товариства; забезпеченні охорони та збереження пам'яток історії та культури.

На місцеві державні адміністрації за Законом України «Про місцеві державні адміністрації» [25] від 9 квітня 1999 р. накладено обов'язки щодо виконання державних і регіональних програм соціально-економічного та культурного розвитку, національно-культурного розвитку національних меншин в місцях їх компактного проживання (ст. 2). Законом (ст. 22) визначаються повноваження місцевих державних адміністрацій в сфері реалізації державної політики у галузі освіти і культури; забезпечення виконання законодавства щодо всебічного розвитку та функціонування української мови як державної в усіх сферах суспільного життя, створення умов для розвитку і використання мов інших національностей і сприяння роботі творчих спілок, національно-культурних товариств, фондів, асоціацій, ст. 25 надає повноваження щодо забезпечення виконання законодавства щодо національних меншин, міграції, про свободу світогляду і віросповідання.

Поліетнічний склад населення України, бажання побудувати правову демократичну державу на основі верховенства права, намагання визначитися щодо відносин із сусідніми державами, вступ до Ради Європи висунули на перший план перед Україною після проголошення державного суверенітету та незалежності завдання ефективного забезпечення основних прав та свобод людини у тому числі прав осіб, які належать до національних меншин.

Список джерел та літератури

1. Закон Української Радянської Соціалістичної Республіки «Про мови в Українській РСР» / Національні процеси в Україні: історія і сучасність. Документи і матеріали. Довідник. У 2 ч. / Упоряд.: І. О. Кресіна, О. В. Кресін, В. П. Ляхоцький, В. Ф. Панібудьласка. (керівник). За ред. В. Ф. Панібудьласки. К.: Вища школа, 1997. Ч. 2.
2. Про державний суверенітет України: Декларація Верховної Ради України від 16 липня 1990 р. № 55-X11 // Відомості Верховної Ради України (далі – ВВР України). 1990. № 31.
3. Закон Української РСР «Про зайнятість населення» // Відомості Верховної Ради України. К., 1991. № 14.
4. Закон України «Про реабілітацію жертв політичних репресій на Україні» // Відомості Верховної Ради України. К., 1991. № 22.
5. Закон України «Про свободу совісті та релігійні організації» // Відомості Верховної Ради України. К., 1991. № 25.
6. Закон України «Про освіту» // Відомості Верховної Ради України. К., 1991. № 34.

7. Закон України «Про освіту» //Відомості Верховної Ради України. К., 1996. № 21.
8. Закон України «Про загальну середню освіту» //Відомості Верховної Ради України. К., 1999. № 28.
9. Акт проголошення незалежності України /Національні процеси в Україні: історія і сучасність. Документи і матеріали. Довідник. У 2 ч. /За ред. В.Ф. Панібудьласки. К., 1997. Ч. 2.
10. Закон України «Про громадянство України» //Відомості Верховної Ради України. К., 1991. № 50.
11. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про громадянство» //Відомості Верховної Ради України. К., 1997. № 23.
12. Закон України «Про об'єднання громадян» //Відомості Верховної Ради України. К., 1992. № 34.
13. Закон України «Про національні меншини в Україні» //Національні відносини в Україні у ХХ ст.: Збірник документів і матеріалів /Упоряд. М. І. Панчук та інші. К.: Наукова думка, 1996.
14. Закон України «Про друковані засоби масової інформації» //Відомості Верховної Ради України. К., 1993. № 1.
15. Закон України «Про вибори народних депутатів України» //Відомості Верховної Ради України. К., 1993. № 48.
16. Закон України «Про вибори депутатів і голів селищних, районних, міських, районних у містах, обласних Рад» // Відомості Верховної Ради України. К., 1994. № 8.
17. Закон України «Про вибори народних депутатів України» //Відомості Верховної Ради України. К., 1997. № 44.
18. Закон України «Про вибори депутатів Верховної Ради Автономної Республіки Крим» //Відомості Верховної Ради України. К., 1998. № 7.
19. Закон України «Про вибори Президента України» //Відомості Верховної Ради України. К., 1999. № 14.
20. Закон України «Про телебачення і радіомовлення» // Відомості Верховної Ради України. К., 1994. № 10.
21. Закон України «Про біженців» // Відомості Верховної Ради України. К., 1994. № 16.
22. Конституція України //Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 30, ст. 141.
23. Постанова ВР України «Про Концепцію (основи державної політики) національної безпеки України //Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1997, N 10, ст. 85).
24. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» // Відомості Верховної Ради України. К., 1997. № 24.
25. Закон України «Про місцеві державні адміністрації» //Відомості Верховної Ради України. К., 1999. № 20.

MEDICAL SCIENCES

616.33/.34-085.322:582.921

*Ratsa Veronika Volodymyrivna –
Assistant, Department of Internal Medicine,
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

*Abdullaeva Nurlana Imrankyzy –
4th-year student of the 6th group
at the BSMU in Chernivtsi, Ukraine*

*Berezka Evelina Ihorivna-
4th-year student of the 6th group
at the BSMU in Chernivtsi, Ukraine*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-10-12](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-10-12)

THE IMPORTANCE OF SE AND SELENOPROTEIN P IN THE FUNCTIONING OF THE THYROID AND PANCREAS

Abstract

The study of micro- and macroelements is very relevant in the conditions of modern science. All over the world there is a wide demand for taking these drugs, but the impact on the human body is not fully known. We are interested in the influence of selenium (Se) on endocrine glands, in particular the thyroid and pancreas, and in biochemical processes for the prevention and treatment of endocrinological diseases.

Key words: selenium, selenoprotein P, thyroid gland, pancreas

Today, it is believed that a number of elements, including iodine, selenium, iron, zinc, copper and calcium, are necessary for the normal functioning of the endocrine glands. Selenium (Se) takes the leading place among these trace elements.[1] Over the last decades, the understanding of the importance of Se for human health has increased significantly. In 1817, the Swedish chemist Jons Jacob Berzelius discovered this non-metallic element and named it Se. For 150 years after its discovery, selenium was considered toxic.[2]

An atom of Se (80Se) has 34 protons and 46 neutrons. It is an element of group 16 (VIa), period 4, in which the outer 4p-orbit is filled with 4 electrons ([Ar]3d104s24p4). There are six naturally occurring isotopes with neutron numbers: 74Se (0.87%), 76Se (9.02%), 77Se (7.58%), 78Se (23.52%), 80Se (49.82%) and 82Se (9.19%). Selenium is an intermediate link between metals and non-metals. It has redox states: 2– (selenide, Se^{2–}), 0 (elemental Se), 4+ (selenite, SeO₃^{2–}) and 6+ (selenate, SeO₄^{2–}).[3]

Selenium is an important component of many enzymes. It is well known for its role as an antioxidant and in immune processes, where it can be incorporated into body proteins instead of the amino acid methionine. According to research, Se has many functions in the human body, including antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic, anti-carcinogenic, antiviral, antibacterial and antifungal effects. [4,5,6]

Selenium deficiency is quite common among the population and can be significant in patients with various pathologies due to genetic or environmental causes, as well as due to the intake of certain medications. Se is used for the prevention and treatment of various diseases such as cardiovascular disease, hypothyroidism, stroke, atherosclerosis, cancer, HIV, pancreatitis, depression and diabetes. [7]

Recent studies show that organoselenium compounds can cause ferroptosis of cancer cells.

Selenium has unique biochemical properties and plays an important role in the regulation of ferroptosis. Dibenzylselenide is a powerful prooxidant and a unique inducer of ferroptosis both in vitro and in vivo.[8,9]

Studies also indicate the existence of a U-shaped curve between selenium levels and body health. [10,11] Patients with selenium deficiency may benefit from selenium supplementation, while selenium excess may increase the risk of certain diseases. The form of selenium in food affects its absorption by the body. Organic forms of selenium have higher bioavailability than inorganic forms, and selenium from plant foods is better absorbed than from animal foods.

Thus, selenium deficiency can cause various disorders. For example, in patients with chronic pancreatitis, selenium deficiency is often observed due to insufficient digestive enzymes and the body's inability to adequately absorb nutrients. An insufficient level of selenium can be one of the predictors of the development and progress of chronic pancreatitis.[12,13,14,15,16]

Modern research emphasizes the importance of three trace elements - iodine, selenium and iron - in the biosynthesis and activation of thyroid hormones. Deficiency of these trace elements and impaired sensitivity to thyroid hormones can lead to various disorders. A meta-analysis of genetic data has shown that individuals with a high genetic risk are significantly more likely to suffer from hypothyroidism.[17,18,19]

Selenoprotein P in humans is a monomeric glycoprotein containing 10 selenocysteine (Sec) residues, making it unique among other selenoproteins. Sec is the only natural amino acid that does not have its own aminoacyl-tRNA synthetase, so its biosynthesis requires a specific pathway. First, seryl-tRNA synthetase (SerRS) binds selenocysteine-specific

tRNA (Sec tRNA) to Ser to form Seryl-tRNA Sec, which is then converted to Sec-tRNA Sec by O-phosphoseryl-tRNA Sec kinase and selenocysteine synthase. Sec-tRNA Sec can interact with protein 2, which recognizes the UGA stop codon. The decoding of the UGA codon as Sec requires a Sec insertion element (SECIS) in the 3'-untranslated region of the mRNA. During the interaction of SECIS and SBP2, Sec is transported to the ribosome and inserted into the nascent polypeptide chain, enabling the synthesis of selenoprotein P.[20,21,22]

Selenoprotein P, after synthesis, enters the blood and transports Se to other tissues and organs. It accounts for approximately half of the total concentration of Se in human blood plasma and is able to bind to specific receptors on cell membranes to deliver Se into cells.

Studies show that selenoprotein P is important for maintaining Se levels in the brain. It carries 10 selenocysteine residues: one in the N-terminal domain with redox activity and nine in the C-terminal domain, which deliver Se to the brain via low-density lipoprotein-associated receptor protein 8 at the blood-brain barrier. [23]

Elevated selenoprotein P is associated with type 2 diabetes because it can impair pancreatic β -cell function and suppress insulin secretion. However, randomized clinical trials have not confirmed a significant adverse effect of daily Se supplementation on β -cell function or insulin sensitivity.[24,25,26]

Intake of Se through food, drugs, or dietary supplements is a key factor affecting Se levels in the body, but gender, age, menopause, body mass index, cigarette smoking, presence of comorbidities, and genotype are also important.

Studying the effect of Se on the human body is a very promising scientific direction, because in the future it will prevent the occurrence of various nosologies.

Literature.

1. Stuss M, Michalska-Kasiczak M, Sewerynek E. The role of selenium in thyroid gland pathophysiology. *Endokrynol Pol.* 2017;68(4):440-465. doi: 10.5603/EP.2017.0051. PMID: 28819948.

2. Mao J, Pop VJ, Bath SC, Vader HL, Redman CW, Rayman MP. Effect of low-dose selenium on thyroid autoimmunity and thyroid function in UK pregnant women with mild-to-moderate iodine deficiency. *Eur J Nutr.* 2016 Feb;55(1):55-61. doi: 10.1007/s00394-014-0822-9. Epub 2014 Dec 19. PMID: 25524327; PMCID: PMC4737786.

3. Fordyce F.M. Selenium deficiency and toxicity in the environment. In: Selinus O., Alloway B., Centeno J.A., Finkelman R.B., Fuge R., Lindh U., Smedley P., editors. *Essentials of Medical Geology*. Springer; Dordrecht, The Netherlands: 2013. pp. 375–416. [Google Scholar]

4. Hariharan S, Dharmaraj S. Selenium and selenoproteins: it's role in regulation of inflammation. *Inflammopharmacology.* 2020 Jun;28(3):667-695. doi: 10.1007/s10787-020-00690-x. Epub 2020 Mar 6. PMID: 32144521; PMCID: PMC7222958.

5. Skalickova S, Milosavljevic V, Cihalova K, Horky P, Richtera L, Adam V. Selenium nanoparticles as a nutritional supplement. *Nutrition.* 2017 Jan;33:83-90. doi: 10.1016/j.nut.2016.05.001. Epub 2016 May 18. PMID: 27356860.

6. Maiyo F, Singh M. Selenium nanoparticles: potential in cancer gene and drug delivery. *Nanomedicine (Lond).* 2017 May;12(9):1075-1089. doi: 10.2217/nmm-2017-0024. Epub 2017 Apr 25. PMID: 28440710.

7. Sanmartin C, Plano D, Font M, Palop JA. Selenium and clinical trials: new therapeutic evidence for multiple diseases. *Curr Med Chem.* 2011;18(30):4635-50. doi: 10.2174/092986711797379249. PMID: 21864284

8. M. Conrad, B. Proneth Selenium: tracing another essential element of ferroptotic cell death *Cell Chem. Biol.*, 27 (2020), pp. 409-419, 10.1016/j.chembiol.2020.03.012

9. Noè R, Inglese N, Romani P, Serafini T, Paoli C, Calciolari B, Fantuz M, Zamborlin A, Surdo NC, Spada V, Spacci M, Volta S, Ermini ML, Di Benedetto G, Frusca V, Santi C, Lefkimiatis K, Dupont S, Voliani V, Sancineto L, Carrer A. Organic Selenium induces ferroptosis in pancreatic cancer cells. *Redox Biol.* 2023 Dec;68:102962. doi: 10.1016/j.redox.2023.102962. Epub 2023 Nov 20. PMID: 38029455; PMCID: PMC10698006.

10. Winther KH, Rayman MP, Bonnema SJ, Hegedüs L. Selenium in thyroid disorders - essential knowledge for clinicians. *Nat Rev Endocrinol.* 2020 Mar;16(3):165-176. doi: 10.1038/s41574-019-0311-6. Epub 2020 Jan 30. PMID: 32001830.

11. Dijck-Brouwer DAJ, Muskiet FAJ, Verheesen RH, Schaafsma G, Schaafsma A, Geurts JMW. Thyroidal and Extrathyroidal Requirements for Iodine and Selenium: A Combined Evolutionary and (Patho)Physiological Approach. *Nutrients.* 2022 Sep 20;14(19):3886. doi: 10.3390/nu14193886. PMID: 36235539; PMCID: PMC9571367

12. Sheck L. Selenium and the course of mild Graves' orbitopathy. *N Engl J Med.* 2011 Aug 25;365(8):770; author reply 770-1. doi: 10.1056/NEJMc1107080. PMID: 21864186.

13. Mousa, R.; Dardashti, R.N.; Metanis, N. Selenium and Selenocysteine in Protein Chemistry. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 2017, 56, 15818–15827. [Google Scholar] [CrossRef]

14. Г.Д. Фадєєнко, К.О. Просолєнко, К.А. Лапшина Можливості селенотерапії при хронічному панкреатиті СУЧАСНА ГАСТРОЕНТЕРОЛОГІЯ № 2 (64) • 2012 Ст.35-41

15. П. Й. Кравців, Д. О. Янович Роль селену у функціонуванні ендокринної системи, органів і тканин організму тварин Біологія тварин, 2008, т. 10, № 1–2 Ст.33-48

16. Bhardwai P. Antioxidants reduce pain, oxidative stress in chronic pancreatitis // *Gastroenterol.*— 2009.— Vol. 136.— P. 149—159.

17. Köhrle J. Selenium, Iodine and Iron-Essential Trace Elements for Thyroid Hormone Synthesis and Metabolism. *Int J Mol Sci.* 2023 Feb 8;24(4):3393. doi:

- 10.3390/ijms24043393. PMID: 36834802; PMCID: PMC9967593.
18. Refetoff S, Bassett JH, Beck-Peccoz P, Bernal J, Brent G, Chatterjee K, et al. Classification and Proposed Nomenclature for Inherited Defects of Thyroid Hormone Action, Cell Transport, and Metabolism. *J Clin Endocrinol Metab* (2014) 99:768–70. doi: 10.1210/jc.2013-3393
19. Chaker L, Razvi S, Bensenor IM, Azizi F, Pearce EN, Peeters RP. Hypothyroidism. *Nat Rev Dis Primers*. 2022 May 19;8(1):30. doi: 10.1038/s41572-022-00357-7. Erratum in: *Nat Rev Dis Primers*. 2022 Jun 10;8(1):39. PMID: 35589725.
20. Duntas LH. Selenium and the thyroid: a close-knit connection. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010 Dec;95(12):5180-8. doi: 10.1210/jc.2010-0191. Epub 2010 Sep 1. PMID: 20810577.
21. Leiter, O.; Zhuo, Z.; Rust, R.; Wasielewska, J.M.; Grönnert, L.; Kowal, S.; Overall, R.W.; Adusumilli, V.S.; Blackmore, D.G.; Southon, A.; et al. Selenium mediates exercise-induced adult neurogenesis and reverses learning deficits induced by hippocampal injury and aging. *Cell Metab*. **2022**, *34*, 408–423.
22. Saito Y, Shichiri M, Hamajima T, Ishida N, Mita Y, Nakao S, Hagihara Y, Yoshida Y, Takahashi K, Niki E, Noguchi N. Enhancement of lipid peroxidation and its amelioration by vitamin E in a subject with mutations in the SBP2 gene. *J Lipid Res*. 2015 Nov;56(11):2172-82. doi: 10.1194/jlr.M059105. Epub 2015 Sep 27. PMID: 26411970; PMCID: PMC4617404.
23. Skesters A, Kustovs D, Lece A, Moreino E, Petrosina E, Rainsford KD. Selenium, selenoprotein P, and oxidative stress levels in SARS-CoV-2 patients during illness and recovery. *Inflammopharmacology*. 2022 Apr;30(2):499-503. doi: 10.1007/s10787-022-00925-z. Epub 2022 Feb 14. PMID: 35157169; PMCID: PMC8853000.
24. Reeves, M.A.; Hoffmann, P.R. The human selenoproteome: Recent insights into functions and regulation. *Cell Mol. Life. Sci*. **2009**, *66*, 2457–2478.
25. Takayama H, Misu H, Iwama H, Chikamoto K, Saito Y, Murao K, Teraguchi A, Lan F, Kikuchi A, Saito R, Tajima N, Shirasaki T, Matsugo S, Miyamoto K, Kaneko S, Takamura T. Metformin suppresses expression of the selenoprotein P gene via an AMP-activated kinase (AMPK)/FoxO3a pathway in H4IIEC3 hepatocytes. *J Biol Chem*. 2014 Jan 3;289(1):335-45. doi: 10.1074/jbc.M113.479386. Epub 2013 Nov 20. PMID: 24257750; PMCID: PMC3879556.
26. Oo SM, Misu H, Saito Y, Tanaka M, Kato S, Kita Y, Takayama H, Takeshita Y, Kanamori T, Nagano T, Nakagen M, Urabe T, Matsuyama N, Kaneko S, Takamura T. Serum selenoprotein P, but not selenium, predicts future hyperglycemia in a general Japanese population. *Sci Rep*. 2018 Nov 13;8(1):16727. doi: 10.1038/s41598-018-35067-2. PMID: 30425271; PMCID: PMC6233151.

Дирів Мар'яна Олегівна
здобувачка вищої медичної освіти, 5 курс
Буковинський державний медичний університет
Юр'єва Ліля Миколаївна
к.мед.н., доцентка закладу вищої освіти
кафедри акушерства, гінекології та перинатології
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-13-15](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-13-15)

ФАКТОРИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ СИНДРОМУ КОРОТКОЇ ШИЙКИ МАТКИ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ

Dyriv Maryana Olehivna
student of higher medical education, 5th year
Bukovinian State Medical University
Yurieva Lilia Mykolaivna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Higher Educational Establishment
Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatology
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF SHORT CERVIX SYNDROME AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT

Анотація.

У статті проведено аналіз літературних даних щодо факторів ризику виникнення синдрому короткої шийки матки та вплив даної проблеми на перебіг вагітності. Результати показали, що основними факторами ризику є аномалії шийки матки, травми чи хірургічні втручання на матці, передчасні пологи в анамнезі. Сьогодні існують сучасні методи лікування з використанням гормональних засобів, оперативного втручання, що дає змогу в разі зменшити частоту передчасних пологів і показники перенатальної захворюваності та смертності. Визначено основні методи профілактики даного ускладнення вагітності.

Abstract.

The article analyzes the literature data on risk factors for short cervix syndrome and the impact of this problem on the course of pregnancy. The results showed that the main risk factors are cervical abnormalities, trauma or surgical interventions on the uterus, and a history of preterm labor. Today, there are modern methods of treatment using hormonal agents and surgical intervention, which can significantly reduce the incidence of preterm birth and prenatal morbidity and mortality. The main methods of prevention of this pregnancy complication have been identified.

Ключові слова: вагітність, синдром короткої шийки матки, серкляж, прогестерон, недоношеність.
Keywords: pregnancy, short cervix syndrome, serclage, progesterone, prematurity.

Актуальність. Передчасні пологи є однією з найсерйозніших проблем охорони здоров'я та найважливішим фактором неонатальної захворюваності та смертності. Стратегії запобігання включають розуміння факторів ризику із конкретними втручаннями.

Синдром короткої шийки матки - стан, при якому шийка матки скорочується або зменшується (<25 мм) раніше передбаченого терміну, що може призводити до ризику передчасних пологів або інших ускладнень під час вагітності. Нормально шийка матки залишається закритою протягом більшої частини вагітності, але у випадках синдрому короткої шийки вона може стати менше стійкою і більш вразливою до розтягування. При цьому шийка матки нездатна утримувати плід через функціональний або структурний дефект. Це може спричинити проблеми, включаючи пізній викидень (втрату вагітності після 16 тижня) і передчасні пологи (народження плода до 37 тижнів вагітності).

Основними біомеханічними функціями шийки матки є її здатність залишатись закритою до терміну доношеної вагітності. Стан шийки матки залежить від її анатомічної будови, де має місце колагеновий компонент, розташований в позаклітинному просторі, а також активності гладком'язових клітин, розташованих циркулярно на рівні внутрішнього вічка. Зміни структури, кількості або функції цих елементів можуть бути однією з причин порушення функціонування шийки матки.

Імуногістохімічне дослідження вказує на те, що у жінок із порушенням обтураційної функції шийки матки спостерігається зниження коефіцієнту зрілості поперечних зв'язків колагену. Зміни у щільності структури позаклітинного матриксу сприяють розм'якшенню шийки матки та порушенню її механічної функції під час вагітності. Зазначені зміни також призводять до зниження скоротливої активності гладком'язових клітин, що

впливає на порушення затульної здатності шийки матки. Мікроструктурні зміни в колагені шийки матки призводять до її розкриття та вкорочення. Нерівномірний розподіл колагену на рівні внутрішнього вічка може сприяти розладам обтураційної функції [8].

Факторами ризику розвитку синдрому короткої шийки матки є: аномалії шийки та матки, передчасні пологи або викидень у другому триместрі вагітності в анамнезі, пошкодження шийки або матки під час попередньої вагітності або пологів, операції на шийці матки з приводу патологічних процесів, генетичний фактор, як-от синдром Елерса-Данлоса - це захворювання, яке вражає сполучні тканини і може спричинити слабкість шийки матки, синдром Марфана. Також, на думку Сейлінга Е. до факторів відносять гіперандрогенію, підвищення рівня релаксину в крові, зростаюче навантаження на шийку матки під час пологів (багатоплідна вагітність, крупний плід, багатоводдя) [2].

Хоча багато факторів можуть спричинити передчасні пологи, дослідники постійно виявляють чіткий зв'язок між короткою шийкою матки та передчасними пологами. Доведено, що коротка шийка матки збільшує ризик передчасних пологів у шість разів у жінок, вагітних одним плодом, і у вісім разів у жінок, вагітних двійнею. Наприклад, одне дослідження жінок з дуже короткою шийкою матки — менше 15 міліметрів (мм) — показало, що ця проблема є причиною 86% випадків передчасних пологів до 28 тижнів і 58% випадків передчасних пологів до 32 тижнів.

Хоча багато жінок не мають завчасного попередження про недостатність шийки матки, деякі відчувають такі симптоми, як вагінальний тиск, кров'яністі виділення або кровотеча, неспецифічний біль у животі чи попереку або вагінальні виділення (слизові, водяністі, легкі кров'яністі виділення)[6].

Діагностувати синдром короткої шийки матки за допомогою огляду органів малого тазу та візуалізації, що називається трансвагінальне ультразвукове дослідження. Це дозволяє виміряти довжину та розкриття шийки матки. Це стало «золотим стандартом» проведення огляду шийки матки під час вагітності. Сучасні ультразвукові методики, такі як еластографія, покращують ефективність встановлення діагнозу. Однак, з метою попередження невиношування вагітності додатково слід враховувати дані анамнезу та визначати фактори ризику кожної окремої пацієнтки.

Варіанти лікування спрямовані на профілактику передчасних пологів і можуть бути розділені на хірургічне втручання (цервікальний серкляж) і консервативне лікування (обмеження фізичної активності, вагінальний песарій або вагінальний прогестерон).

Серкляж — це шов, який накладають навколо шийки матки для зміцнення її структурної цілісності. Серкляж шийки матки є амбулаторною процедурою, яка виконується під регіональною

анестезією. Розрізняють два типи накладання шва на шийку матки: техніка за McDonald і модифікований Shirodkar. McDonald передбачає виконання чотирьох або п'яти швів якомога вище в шийці матки, намагаючись уникнути пошкодження сечового міхура або прямої кишки, з розміщенням вузла спереду для полегшення видалення. Процедура Широкара передбачає розсічення слизової оболонки міхура та шийки матки з метою накладання шва якомога ближче до внутрішнього зіву шийки матки. Сечовий міхур і пряму кишку відсікають від шийки матки, накладають і зав'язують шов, а слизову оболонку замінюють на вузол. Для накладання серкляжу за процедурою Широкара слід використовувати нерозсмоктуючі нитки [7].

Сьогодні доведено позитивний вплив використання мікронізованого прогестерону у вагітних жінок із синдромом короткої шийки матки. Чисельні дослідження показали, що застосування прогестерону жінкам, які раніше народжували передчасно, знижує ризик повторних передчасних пологів. Результати досліджень вчених Великої Британії показали, що спонтанні пологи до 34 тижнів вагітності спостерігалися рідше в групі пацієток, котрі отримували прогестерон, ніж у групі плацебо (19,2% проти 34,4%; відносний ризик 0,56; 95% довірчий інтервал [ДІ] від 0,36 до 0,86). Прогестерон асоціювався зі зниженням неонатальної захворюваності (8,1% проти 30,8%; відносний ризик 0,59; 95% ДІ від 0,26 до 1,25; P=0,17). Як висновок, у жінок з короткою шийкою матки лікування прогестероном знижує частоту спонтанних передчасних пологів [1].

Висновок. Вище наведені дані показали, що основними факторами ризику синдрому короткої шийки матки є аномалії розвитку матки, травми чи хірургічні втручання на матці, передчасні пологи в анамнезі. Сьогодні існують сучасні методи лікування з використанням гормональних засобів, оперативного втручання, що дає змогу в разі зменшити частоту передчасних пологів і показники перенатальної захворюваності та смертності.

Список використаної літератури:

1. Fonseca EB, Celik E, Parra M, Singh M, Nicolaidis KH. Progesterone and the risk of preterm birth among women with a short cervix. *N Engl J Med.* 2017;357:462–469.
2. Saling E. Prevention of prematurity - a complex undertaking reply. *J Perinat Med.* 2012;40:103.
3. Romero R. Vaginal progesterone to reduce the rate of preterm birth and neonatal morbidity: a solution at last. *Womens Health (Lond Engl)* 2011;7:501–504.
4. Berghella V. Cerclage decreases preterm birth: finally the level I evidence is here. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205:89–90.
5. Danti L, Prefumo F, Lojacono A, Corini S, Testori A, Frusca T. The combination of short cervical length and phIGFBP-1 in the prediction of preterm delivery in symptomatic women. *J Matern Fetal Neonat.* 2011;24:1262–1266.
6. American Pregnancy Association. Incompetent

cervix: a weakened cervix (<https://americanpregnancy.org/getting-pregnant/incompetent-cervix/>). Checked on 10/13/2022.

7. Romero R, Espinoza J, Erez O, Hassan S. The role of cervical cerclage in obstetric practice: can the patient who could benefit from this procedure be identified? *Am J Obstet Gynecol.* 2020;194:1–9.

8. Vaalamo P, Kivikoski A. The incompetent cervix during pregnancy diagnosed by ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand.*

9. Romero R, Chaiworapongsa T, Meyyazhagan

A, Jung E, Yoon BH, Kmak D, Yeo L, Johnson J, Hsu CD. Treatment of cervical insufficiency and/or a short cervix with antimicrobial agents can restore cervical length and lead to pregnancy prolongation and term delivery. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2024 Dec;37(1):2349789. doi:

10.1080/14767058.2024.2349789.

10. Andersen HF, Nugent CE, Wanty SD, Hayashi RH. Prediction of risk for preterm delivery by ultrasonographic measurement of cervical length. *Am J Obstet Gynecol.*

Horbatiuk I.B.*Associate Professor of the Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Occupational Diseases Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine***Bilotil I.S****Duda K.V.****Kishchuk L.I.****Kyryllova O.V.***Students of the 5th course Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

PULMONARY HYPERTENSION. CAUSES, CLINICAL FEATURES AND DIAGNOSIS OF THE DISEASE.

Abstract:

Hypertension includes a heterogeneous group of diseases, the common feature of which is an increase in pressure in the pulmonary arteries. PH is classified into five clinical subgroups: pulmonary arterial hypertension (PAH), PH due to left heart disease, PH due to chronic lung disease, chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTP), and PH with unknown and/or multifactorial mechanisms. All age groups can suffer from PH, and current estimates suggest that approximately 1% of the world's population suffers from PH, with left heart disease (LVD) as the main cause, followed by lung disease, particularly chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [2]. Patients often experience shortness of breath that worsens with physical exertion and is accompanied by signs of right heart failure/overload. Diagnosis requires a high index of suspicion, and extensive investigations are required to confirm the condition and determine the underlying etiology. Routine evaluation of patients with symptoms and physical signs suggestive of PH includes an EKG, chest X-ray, and pulmonary function tests. Transthoracic echocardiography is used to assess the possibility of PH. All patients with suspected or confirmed LH and no confirmed left heart or lung disease should have a ventilation-perfusion scan to rule out HTELH.

Key words: *increased pressure, pulmonary arterial hypertension, causes, pulmonary diseases, research, diseases of the left heart.*

The term "pulmonary arterial hypertension" represents a subgroup of precapillary pulmonary hypertension with increased pulmonary vascular resistance (PVR), i.e., hemodynamically, SBP \geq 25 mm Hg differs. and normal pressure in the wedge of the pulmonary artery (PLA) \leq 15 mmHg. It is estimated that the prevalence of pulmonary hypertension is about 10% among people aged 65 years and older. However, the different forms of pulmonary hypertension vary considerably in frequency and prevalence. Risk factors for PAH include VTE, human immunodeficiency virus (HIV), family history of PAH, and portal hypertension, while risk factors for HTL include history of pulmonary embolism, indwelling endovascular devices, malignancy, inflammatory bowel disease, essential thrombocytopenia, and thyroid replacement therapy in high doses [4]. One of the most common causes of pulmonary hypertension is left heart disease. About 50% of patients with left heart disease suffer from pulmonary hypertension, and in 10% of cases pulmonary hypertension is a combined form of post- and prepulmonary hypertension. The second most common type is in patients with lung diseases, including chronic obstructive and fibrotic diseases [3]. At the same time, many elderly patients diagnosed with pulmonary arterial hypertension have concomitant heart and lung disease, which often makes accurate classification difficult. As a rule, up to 80% of patients with CHF (heart failure with preserved ejection fraction) develop pulmonary hypertension, which is difficult to distinguish from "true" pulmonary arterial hypertension [6]. Chronic thromboembolic pneumonia

(CTP) is characterized by obstruction of the pulmonary vasculature by organized thromboembolic material and vascular remodeling due to a previous pulmonary embolism. Despite the different therapeutic significance, each form of pulmonary hypertension has clinical significance because it is associated with increased symptoms and, in almost all cases, with an increased risk of death [5].

The main symptom of pulmonary hypertension is progressive shortness of breath during physical exertion, which is often accompanied by fatigue and malaise. Symptoms are non-specific, and it often takes months or even years from onset of symptoms to diagnosis. As the disease progresses, the symptoms worsen and new symptoms appear, such as shortness of breath when leaning forward (flexion breathing) and fainting (the latter especially often occurs during or immediately after physical exertion). In patients with pulmonary hypertension, syncope often occurs with even the slightest exertion and is certainly a life-threatening condition with a high mortality rate. In heart failure, the filling pressure of the right heart increases with the typical triad of jugular venous congestion, ascites, and edema. Symptoms of pulmonary hypertension develop slowly. Patients may be unaware of their symptoms for months or even years. Symptoms worsen as the disease progresses. Rare symptoms caused by pulmonary artery disease include chest pain on exertion (due to compression of the left main coronary artery), hoarseness (due to compression of the left recurrent laryngeal nerve - Ortner syndrome), wheezing, cough, lower respiratory tract infections and atelectasis (due to bronchial compression). Symptoms related to the underlying

disease may also be present, such as arthralgia, rash, cough, daytime sleepiness, and a history of thrombosis. Family, sexual, and travel history is crucial in the evaluation of patients with suspected PH [11].

Patients with unexplained dyspnea or symptoms/signs similar to pulmonary hypertension should undergo a thorough evaluation with a complete medical and family history, physical examination, and blood tests, including blood pressure, heart rate, oxygen saturation, and a resting ECG for brain natriuretic peptide (BNP)/N-terminal proBNP (NT-proBNP) [7]. This first step helps to suspect a cardiopulmonary cause. The second step is evaluation of the heart by echocardiography and pulmonary evaluation with pulmonary function tests (if indicated by history), chest imaging including radiography and/or computed tomography, and possibly cardiopulmonary stress testing [1]. All patients with suspected or confirmed LH without confirmed left heart or lung disease should have a ventilation-perfusion scan to rule out CTLH. A chest radiograph may provide clues to pulmonary hypertension, such as right ventricular enlargement, LA enlargement, peripheral vascular discontinuities, and a water-tube heart silhouette. In addition, there may be signs of left heart disease such as Curley B lines, pleural effusion and left heart enlargement, and signs of lung disease such as diaphragmatic flattening (COPD), hyperpermeability (COPD), volume depletion, and reticular opacity (fibrous lung disease). LH cannot be excluded even with a normal chest X-ray. CT of the chest is an important tool for the detection of interstitial lung disease and can help differentiate between different groups of LH [9]. It also provides additional information that may be suspicious for PH, such as increased pulmonary trunk diameter, pulmonary trunk diameter to ascending aortic diameter ratio >0.9 , and enlarged right ventricle; pulmonary trunk diameter ≥ 30 mm, right ventricular outflow tract (RVOT) thickness ≥ 6 mm, and atrial septal deviation >140 degrees (or LV ratio >1) are high predictors of the presence of PH. Transthoracic echocardiography is the most important non-invasive tool in the diagnosis of PH [8]. However, echocardiographic evaluation should only be used to assess the likelihood of PH; an RCT is necessary to confirm the diagnosis and prescribe treatment. Catheterization of the right heart is necessary to confirm the diagnosis of LH. Ideally, catheterization is performed in specialized centers that typically have low morbidity and mortality rates and the technical expertise to obtain high-quality data. The test provides a variety of data, including right and left heart filling pressures, PA, PAWP, PVR, and CO. Pulmonary arterial hypertension is characterized by precapillary pulmonary hypertension, which is defined as mPAP ≥ 20 mm Hg, pulmonary artery pressure (PAWP) ≤ 15 mm Hg, and pulmonary vascular resistance (PVR) ≥ 3 Wood units (WU). Chronically elevated PVR leads to progressive right ventricular (RV) dysfunction, may lead to RVF; the presence of RVF can lead to an increase in right atrial pressure and a decrease in cardiac index [10].

Conclusion: Pulmonary hypertension (PH) is increasingly recognized as a spontaneous condition

arising in the small pulmonary arteries and as an important complication of many common cardiac, pulmonary, and systemic diseases. Pulmonary hypertension is characterized by progressive loss and obstruction of the pulmonary vasculature, leading to increased mPAP and PVR, and ultimately to LV and LV dysfunction. A careful assessment of the patient's medical history, physical condition, echocardiogram, and hemodynamic parameters (obtained by right heart catheterization) is essential for effective diagnosis and characterization of various forms of pulmonary hypertension.

List of used literature:

- Galie N, Humbert M, Vachiery JL and others. ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension, 2015. *Eur Heart J.* 2016; 37:67–119.
- Rosenkrantz S., Gibbs J.S., Wachter R., De Marco T., Vonk-Nordegraaf A., Washiri J.L. Left ventricular heart failure and pulmonary hypertension. *Eur Heart J.* 2016; 37 :942–954.
- Pulido T, Adzerikho I, Channick RN, et al. Macitentan and morbidity and mortality in pulmonary arterial hypertension. *N Engl J Med.* year 2013; 369 :809–818.
- Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, Denton CP, Gatzoulis MA, Krowka M, Williams PG, Souza R. Hemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. *Eur Respir J.* 2019 Jan; 53
- Hoeper MM, Humbert M, Souza R, Idrees M, Kawut SM, Sliwa-Hahnle K, Jing ZC, Gibbs JS. A global view of pulmonary hypertension. *Lancet Respir Med.* April 2016; 4 (4): 306-22.
- Tichelbäcker T, Dumitrescu D, Gerhardt F, Stern D, Wissmüller M, Adam M, Schmidt T, Frerker C, Pfister R, Halbach M, Baldus S, Rosenkranz S. Pulmonary hypertension and valvular heart disease. *Hertz* September 2019; 44 (6): 491-501.
- Bossone E, Paciocco G, Iarussi D, Agretto A, Iacono A, Gillespie BW, Rubenfire M. Prognostic role of ECG in primary pulmonary hypertension. *breast.* February 2002; 121 (2):513-8.
- Hoeper MM, Bogaard HJ, Condliffe R, Frantz R, Khanna D, Kurzyna M, Langleben D, Manes A, Satoh T, Torres F, Wilkins MR, Badesch DB. Definition and diagnosis of pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol.* December 24, 2013; 62 (25 Supplement):D42-50.
- Swift AJ, Dwivedi K, Johns C, Garg P, Chin M, Currie BJ, Rothman AM, Capener D, Shahin Y, Elliot CA, Charalampopoulos T, Sabroe I, Rajaram S, Hill C, Wild JM, Condliffe R, Kiely DG. Diagnostic accuracy of CT pulmonary angiography in suspected pulmonary hypertension. *Euro radio.* September 2020; 30 (9):4918-4929.
- A. Vonk Noordegraaf, KM Chin, F. Haddad and others. Pathophysiology of the right ventricle and small circulation in pulmonary hypertension: an update *Eur Respir J*, 53 (1) (2019), p. 1801900.
- A. Frost, D. Badesch, J. S. R. Gibbs and others. Diagnosis of pulmonary hypertension. *Eur Respir J*, 53 (1) (2019), p. 1801904

Ratsa V. V.*Assistant department of internal medicine
Bukovinian state medical university Chernivtsi, Ukraine***Prysiazhniuk Olha Vasylivna –***4th-year student of the 6th group
at the BSMU in Chernivtsi, Ukraine***Puchok Yuliia Myhailivna –***4th-year student of the 6th group
at the BSMU in Chernivtsi, Ukraine*DOI: [10.24412/2520-6990-2024-16209-18-18](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-18-18)**INDICATORS OF STABLE NO METABOLITES IN PATIENTS WITH CHRONIC PANCREATITIS
COMBINED WITH HYPOTHYROIDISM****Summary**

Nitric oxide (NO) performs numerous important functions in the human body, and its pathophysiological role involves several key aspects. Considering the multifaceted action in the human body, we set ourselves the task of investigating the indicators of stable metabolites of NO in patients with chronic pancreatitis combined with hypothyroidism.

Key words *nitric oxide, chronic pancreatitis, hypothyroidism*

Introduction. One of the important directions of modern medical science is the study of comorbid conditions. In daily medical practice, there is a significant increase in the number of patients with common concomitant and combined pathologies of chronic non-infectious diseases of internal organs. Scientists from different countries are actively investigating the pathophysiological role of nitric oxide (NO) in various diseases. Excess NO is known to cause lipid peroxidation (LPO), [1,2] which can lead to the progression of inflammatory processes in the pancreas and thyroid glands. The main functions in the body are the effect on vasodilatation, antithrombotic effect, participates in the regulation of blood pressure and immune response in the body, regulation of mitochondrial function. [3,4,5]

The purpose of the study was to study the indicators of the level of stable metabolites of NO in patients with chronic pancreatitis combined with hypothyroidism.

Research materials and methods. 90 patients who, at the time of the study, were receiving inpatient treatment in the gastroenterology department of the Chernivtsi Regional Clinical Hospital and in the Chernivtsi Regional Endocrinological Center during the years 2014-2021 took part in the study. 46 patients with chronic pancreatitis and 44 patients with chronic pancreatitis and hypothyroidism were examined. The control group consisted of 15 practically healthy people. The intensity of nitrosative stress was assessed by the level of concentration of stable metabolites of nitric oxide (NO) (nitrites/nitrates) in the blood according to the method of L.C. Green, measuring the content of stable metabolites of nitrogen oxide (NO₂ + NO₃) in citrate plasma by a spectrophotometric method using the Griess reagent.

Research results. The results of the study show that in the comorbid course of chronic pancreatitis and

hypothyroidism, there is an increase in the level of stable metabolites of nitric oxide (nitrites/nitrates) in blood serum by 2.25 times (39.05±4.12 μmol/l, p<0.05) compared to the control group (17.28±1.45 μmol/l) and 1.65 times compared to the group of patients with chronic pancreatitis (28.57±3.04 μmol/l, p<0.05).

Conclusions Nitric oxide is a critically important molecule that is involved in many physiological processes and has a significant impact on human health. Its balance and regulation are key to the normal functioning of the body, and disruption of this balance can lead to a variety of diseases. Oxidative stress develops more intensively with a combination of chronic pancreatitis and hypothyroidism. Complex pharmacological effects on pathophysiological mechanisms and correction of oxidative stress can improve the treatment of such patients and prevent complications in the future.

Literature

1. Förstermann, U., & Sessa, W. C. (2012). "Nitric oxide synthases: Regulation and function". *European Heart Journal*, 33(7), 829-837.
2. Ghafourifar, P., & Cadenas, E. (2005). "Nitric oxide and mitochondria: Chemistry and pathophysiology". *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 1658(1-2), 37-46.
3. Lundberg, J. O., Weitzberg, E., & Gladwin, M. T. (2008). "The nitrate–nitrite–nitric oxide pathway in physiology and therapeutics". *Nature Reviews Drug Discovery*, 7(2), 156-167.
4. Nathan, C., & Xie, Q. W. (1994). "Regulation of biosynthesis of nitric oxide". *Journal of Biological Chemistry*, 269(19), 13725-13728.
5. Stamler, J. S., & Meissner, G. (2001). "Physiology of nitric oxide in skeletal muscle". *Physiological Reviews*, 81(1), 209-237.

Мандрик Ольга Євгенівна
доцент кафедри, кандидат медичних наук
доцент закладу вищої освіти кафедри внутрішньої медицини,
клінічної фармакології та професійних хвороб
м. Чернівці, Україна
Решко Аліна Ігорівна
Студент
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПЕРИКАРДИТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Olga Evgenivna Mandrik
associate professor of the department, candidate of medical sciences
associate professor of the institution of higher education, department of internal medicine,
clinical pharmacology and occupational diseases
Chernivtsi, Ukraine
Alina Igorivna Reshko
Student
Bukovyna State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

MODERN VIEWS ON THE FEATURES OF DIAGNOSTIC AND TREATMENT OF PERICARDITIS (LITERATURE REVIEW)

Вступ.

Перикардит - це запалення навколосерцевої сумки і є найбільш поширеним патологічним процесом, що вражає перикард. Тимчасово його можна далі класифікувати на гострий перикардит, підгострий перикардит, хронічний перикардит і рецидивуючий перикардит, останній з яких, за оцінками, виникає в 30% випадків. Перикардит також може бути пов'язаний з іншими перикардіальними синдромами, такими як перикардіальний випіт, тампонада серця, констриктивний перикардит і випотно-констриктивний перикардит. [1,2]

Introduction.

Pericarditis is an inflammation of the pericardial sac and is the most common pathological process affecting the pericardium. Temporally, it can be further classified into acute pericarditis, subacute pericarditis, chronic pericarditis, and recurrent pericarditis, the latter of which is estimated to occur in 30% of cases. Pericarditis may also be associated with other pericardial syndromes such as pericardial effusion, cardiac tamponade, constrictive pericarditis, and effusion-constrictive pericarditis. [1,2]

Ключові слова: серцева хвороба, перикард, перикардит, перикардіальний випіт, тампонада серця.
Key words: heart disease, pericardium, pericarditis, pericardial effusion, cardiac tamponade.

Перикард — це двошаровий фіброзно-еластичний мішок, що оточує серце. Він складається з вісцерального шару, що перекриває епікард, і добре іннервованого парієтального шару, розділених потенційним простором, який зазвичай містить від 15 до 50 мл серозної рідини. Його можна класифікувати на гострий перикардит, початковий/підгострий перикардит, хронічний перикардит і рецидивуючий перикардит, який, за оцінками, виникає в 30% випадків. Перикардит також може бути пов'язаний з іншими перикардіальними синдромами, такими як перикардіальний випіт, тампонада серця, констриктивний перикардит і випотно-констриктивний перикардит. [1]

Часто запалення перикарда може супроводжуватися підвищеним накопиченням рідини в навколосерцевій сумці з утворенням

перикардіального випоту, який залежно від етіології може бути серозним, геморагічним або гнійним. Таке накопичення рідини може стати гемодинамічно значущим, особливо коли перикардіальний випіт великий або швидкість накопичення надто швидка, оскільки рідина може зовнішнім чином стискати камери серця, обмежуючи діастолічне наповнення та викликаючи синдром тампонади серця. Це може проявлятися обструктивним шоком і вважається невідкладною медичною допомогою, що вимагає негайного втручання. Крім того, перикардит може супроводжуватися потовщенням перикарда, яке рідко може проявлятися як констриктивний перикардит через кілька місяців або навіть років після того, як початкова травма минула. [1,2]

Віруси вважаються найпоширенішими інфекційними агентами та включають віруси

Коксаки А та В, еховірус, аденовіруси, парвовірус В19, ВІЛ, грип, а також численні віруси герпесу, такі як EBV та CMV.

Бактеріальні причини перикардиту трапляються нечасто в розвинених країнах світу, однак туберкульозна інфекція все ще дуже поширена в країнах, що розвиваються, і вважається найпоширенішою причиною перикардиту в ендемічних частинах світу. [2,3] Це особливо актуально для ВІЛ-позитивних пацієнтів, де, як повідомляється, рівень інфікування зростає. Рідше інші форми бактерій можуть викликати перикардит, включаючи *Coxiella burnetii*, *Meningococcus*, *Pneumococcus*, *Staphylococcus* і *Streptococcus* з випадками небезпечної для життя гнійної тампонади серця. У надзвичайно рідкісних випадках перикардит може бути спричинений грибовими організмами, такими як *Histoplasma*, *Coccidioides*, *Candida* та *Blastomyces*, або паразитичними видами, такими як *Echinococcus* і *Toxoplasma*. [3]

Численні неінфекційні причини включають злоякісні пухлини (часто вторинні по відношенню до метастатичного захворювання), захворювання сполучної тканини (такі як системний червоний вовчак, ревматоїдний артрит і хвороба Бехчета) і метаболічні етіології (такі як уремія та мікседема).

Травма також може спричинити перикардит з раннім початком після травми або, що частіше зустрічається в клінічній практиці, призвести до відстроченої запальної реакції. Синдром Дресслера (ДС), який також називають «пізнім постінфарктним синдромом», є добре відомим синдромом після серцевого ушкодження, де перикардиту передують гострий коронарний синдром із затримкою запальної відповіді. [4]

Гострий перикардит є однією з найпоширеніших форм захворювань перикарда і частою причиною болю в грудях. Перикардит асоціюється з пацієнтами з травмами, уремією та злоякісними захворюваннями. Частіше зустрічається у чоловіків.

Через багату іннервацію парієтального шару будь-який запальний процес, опосередкований інфекційним, аутоімунним або травматичним ураженням, може призвести до сильного за грудиною болю в грудях, як це зазвичай спостерігається при гострому перикардиті. Це пояснює, чому переважна більшість звернень (>90%) мають дискомфорт у грудях. [4,5,6] У випадках перикардального випоту податливість перикарда може збільшуватися у відповідь на повільне накопичення рідини, дозволяючи перикардальній сумці з часом розширюватися без стиснення серцевих камер. Це означає, що швидкість накопичення рідини (і результуючі зміни тиску, як у податливості перикарда) часто важливіша за об'єм у визначенні гемодинамічних наслідків, що впливають на серце. Завдяки цьому відносно невеликий перикардальний випіт може спричинити небезпечну для життя тампонаду, якщо він накопичується стрімко, тоді як початковий

процес (такий як злоякісне новоутворення) може призвести до формування великого перикардального випоту протягом кількох тижнів, перш ніж спричинити констриктивну фізіологію камер серця. [5]

Аускультация класично виявляє ліве парастернальне тертя перикарда, який складається з хрипучого, дряпаючого трифазного звуку, що відповідає тертю між шарами перикарда під час систоли передсердь, систоли шлуночків і ранньої діастоли шлуночків. Важливо також прослуховувати більше одного разу, оскільки повідомлялося, що тертя перикарда періодично з'являються та зникають і можуть бути помітні лише на початковому етапі або, навпаки, можуть ставати голоснішими та помітнішими, коли наявний перикардальний випіт зникає, сприяючи тертю між вісцеральним і парієтальним шарами. [6]

При наявності, особливо трифазного, тертя перикарда може нашкодити на діагноз гострого перикардиту тому, що це є дуже специфічним для діагностики. Однак нерідко один компонент може бути відсутнім, утворюючи натомість двофазний компонент. Якщо попросити пацієнта затримати дихання під час аускультации, можна відрізнити їх. За відсутності тертя перикарда діагноз гострого перикардиту все одно слід проводити, якщо є достатня клінічна підозра, оскільки його відсутність не виключає діагноз.

Більш ніж у половини пацієнтів розвиваються типові зміни ЕКГ, які розвиваються через 4 стадії протягом декількох тижнів із значною часовою варіабельністю. На стадії I у пацієнтів розвивається дифузне увігнуте підйом сегмента ST з реципрокною депресією ST у відведенні AVR. Це часто супроводжується підвищенням сегмента PR у відведенні AVR (і, можливо, V1), що саме по собі може точно диференціювати гострий перикардит від інфаркту міокарда. У той час як локалізований перикардит був описаний з підвищенням ST, що зачіпає лише певні відведення, набагато частіше спостерігаються дифузні зміни на ЕКГ. Стадія II зазвичай виникає протягом першого тижня і демонструє нормалізацію змін сегментів ST і PR, тоді як стадія III і стадія IV характеризуються широко розповсюдженими інверсіями зубця T, а потім нормалізацією зубця T. [1,3,6,7]

Початкову елевацію ST не слід плутати з характером гострої травми, коли елевація ST відбувається в межах локалізованого розподілу та є увігнутою вниз на відміну від увігнутої вгору при перикардиті. Ці зміни також зазвичай асоціюються з реципрокними депресіями ST в інших відведеннях (на відміну від AVR лише при гострому перикардиті), і зубці Q також часто присутні в межах того самого розподілу - або розвиваються незабаром після цього - як частина природних еволюційних змін гострий/підгострий інфаркт міокарда. Диференціал підйому сегмента ST також включатиме аномалії ранньої реполяризації, які часто спостерігаються у здорових людей, і демонструвати підвищену точку J (зазвичай розглядається як початкова нечіткість

на початку сегмента ST), і може виникати в кількох відведеннях, але зазвичай не є дифузними. [7,8,9]

Допоміжні дані також включають підвищені запальні біомаркери (ШОЕ, СРБ, лейкоцитоз) і докази запалення перикарда на розширених методах візуалізації, таких як комп'ютерна томографія серця (КТ) і серцево-судинний магнітний резонанс. Перикардальний випіт, незважаючи на те, що він часто присутній, не є обов'язковим для встановлення остаточного діагнозу гострого перикардиту. [8]

Невідкладний перикардіоцентез рекомендується пацієнтам із тампонадою серця. Перикардіоцентез також можна виконати менш терміново за наявності помірного або великого перикардального випоту без негайного порушення гемодинаміки, а грудну трубку можна залишити на місці протягом кількох днів або доки дренаж не припиниться. Діагностичний перикардіоцентез також може бути виконаний, якщо є підозра на інфекційну причину гострого перикардиту, навіть якщо розмір випоту невеликий. Необхідно провести дослідження перикардальної рідини на бактерії, грибки та туберкульоз, включаючи основну хімію, полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) і посів рідини, а також, якщо необхідно, отримати посів крові. [7,8]

Гнійні випоти, хоч і рідко, але пов'язані з високою смертністю. Їх слід агресивно лікувати за допомогою невідкладного дренивання з наступним використанням внутрішньоперикардального тромболізу у випадках локалізованих випотів (клас Па, LOE C).

Аналіз перикардальної рідини з цитологією рекомендується для підтвердження злоякісного захворювання перикарда. Подальше тестування може включати біопсію перикарда та тестування на пухлинні маркери, такі як карциномембрональний антиген (СЕА) і СА-19 (клас Па, LOE B), хоча докази їх точності в розрізненні злоякісних випотів обмежені. Якщо потрібно поставити точний діагноз вірусного перикардиту, слід провести комплексний гістологічний, цитологічний і молекулярний аналіз отриманої перикардальної рідини та будь-якої біопсії перикарда. [9,10]

Лікування гострого перикардиту починається з усунення основної причини. Пацієнти з уремічним перикардитом повинні проходити частіше діаліз, а хворі на злоякісну пухлину та туберкульоз повинні отримувати терапію, спрямовану на первинний процес захворювання. Для лікування туберкульозу стандартна терапія включає чотирикомпонентні антибіотики (рифампіцин, ізоніазид, піразинамід та етамбутол) протягом принаймні 2 місяців з подальшим призначенням ізоніазиду та рифампіцину протягом 6 місяців разом із високими дозами преднізолону або без них, як описано вище.

Відповідь на терапію оцінюється клінічно на основі полегшення симптомів, але серійні вимірювання СРР також можуть бути корисними. Якщо є неповна відповідь на протизапальні засоби (АСК або НПЗЗ) з додатковим колхіцином (наприклад, рецидивуючий перикардит), тоді слід

розглянути можливість додавання стероїдів як потрібної терапії після виключення інфекційної етіології. [11]

Для кортикостероїд-залежного рецидивуючого перикардиту стероїдні імунодепресанти, такі як азатиоприн, IVIG або анакінра (антагоніст рецептора ІЛ-1), можна використовувати як терапію третьої лінії. Якщо нічого не допомагає, перикардектомія залишається крайнім заходом. [12]

Деякі форми гострого перикардиту, такі як ятрогенний перикардит і уремічний перикардит, були пов'язані з підвищеним ризиком геморагічного перикардального випоту та тампонади серця в невеликих дослідженнях. Отже, незважаючи на відсутність переконливих доказів, у цих пацієнтів може бути доцільним припинити антикоагулянтну терапію, коли це можливо. Однак офіційних рекомендацій не існує, а рекомендації ґрунтуються лише на експертній думці. Також слід уникати одночасного застосування АСК, якщо немає вагомих показань (таких як нещодавне встановлення стента або постгострий коронарний синдром). [13]

Список літератури.

- 1 Dababneh, Ehab. and Momin S. Siddique. "Pericarditis." StatPearls, StatPearls Publishing, 8 August 2023.
- 2 Paiardi, Silvia et al. "Transitory effusive-constrictive pericarditis." *The American journal of emergency medicine* vol. 36,3 (2018): 524.e1-524.e6. doi: 10.1016/j.ajem.2017.11.047
- 3 Valentin, Ramon et al. "Breaking hearts and taking names: A case of sarcoidosis related effusive-constrictive pericarditis." *Respiratory medicine* vol. 163 (2020): 105879. doi:10.1016/j.rmed.2020.105879
- 4 Fadl, Shaimaa A et al. "Comprehensive review of pericardial diseases using different imaging modalities." *The international journal of cardiovascular imaging* vol. 36,5 (2020): 947-969. doi:10.1007/s10554-020-01784-x
- 5 Chetrit, Michael et al. "Multimodality Imaging for the Assessment of Pericardial Diseases." *Current cardiology reports* vol. 21,5 41. 16 Apr. 2019, doi:10.1007/s11886-019-1115-y
- 6 Janus, Scott E, and Brian D Hoit. "Effusive-constrictive pericarditis in the spectrum of pericardial compressive syndromes." *Heart (British Cardiac Society)*, heartjnl-2020-316664. 15 Jan. 2021, doi:10.1136/heartjnl-2020-316664
- 7 Kim, Kye Hun et al. "Effusive-Constrictive Pericarditis After Pericardiocentesis: Incidence, Associated Findings, and Natural History." *JACC. Cardiovascular imaging* vol. 11,4 (2018): 534-541. doi: 10.1016/j.jcmg.2017.06.017
- 8 Klein, Allan L, and Paul C Cremer. "Ephemeral Effusive Constrictive Pathophysiology." *JACC. Cardiovascular imaging* vol. 11,4 (2018): 542-545. doi:10.1016/j.jcmg.2017.10.028
- 9 Miranda, William R, and Jae K Oh. "Effusive-Constrictive Pericarditis." *Cardiology clinics* vol. 35,4 (2017): 551-558. doi:10.1016/j.ccl.2017.07.008

10. Miranda, William R et al. "Effusive-Constrictive Pericarditis: Doppler Findings." *Current cardiology reports* vol. 21,11 144. 22 Nov. 2019, doi:10.1007/s11886-019-1243-4
11. Miranda, William R et al. "pre-and post-pericardiocentesis echo-Doppler features of effusive-constrictive pericarditis compared with cardiac tamponade and constrictive pericarditis." *European heart journal. Cardiovascular Imaging* vol. 20,3 (2019): 298-306. doi:10.1093/ehjci/jey081
12. Adler, Yehuda et al. "Cardiac tamponade." *Nature reviews. Disease primers* vol. 9,1 36. 20 Jul. 2023, doi:10.1038/s41572-023-00446-1
13. Persichino, Jon et al. "Effusive-constrictive pericarditis, hepatitis, and pancreatitis in a patient with possible coxsackievirus B infection: a case report." *BMC infectious diseases* vol. 16 375. 8 Aug. 2016, doi:10.1186/s12879-016-1752-3

Юр'єва Ліля Миколаївна
к.мед.н., доцентка закладу вищої освіти
кафедри акушерства, гінекології та перинатології
Буковинський державний медичний університет
Яковенко Катерина Владиславівна
здобувачка вищої медичної освіти, 5 курс
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

НЕВІДКЛАДНА КОНТРАЦЕПЦІЯ: СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ

Yakovenko Kateryna Vladyslavivna
student of higher medical education, 5th year
Bukovinian State Medical University
Yurieva Lilia Mykolaivna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Higher Educational Establishment
Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatology
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

EMERGENCY CONTRACEPTION: A MODERN PERSPECTIVE

Анотація.

У статті проаналізовано літературні дані, які показали, що мідна внутрішньоматкова спіраль (ВМС) ефективніша за таблетки екстреної контрацепції; таблетки екстреної контрацепції, що містять улїпрістал ацетат (УПА) є більш ефективними, ніж таблетки екстреної контрацепції із левоноргестрелом (ЛНГ); таблетки навідкладної контрацепції із ЛНГ і УПА запобігають вагітності завдяки преовуляторним ефектам; ВМС із ЛНГ 52 мг не поступається мідним ВМС для невідкладної контрацепції протягом 5 днів після незахищеного статевого акту.

Abstract.

The article analyzed literature data that showed that the copper intrauterine device (IUD) is more effective than emergency contraception pills; ulipristal acetate (UPA) emergency contraception pills are more effective than levonorgestrel (LNG) emergency contraception pills; LNG and UPA ECPs prevent pregnancy through preovulatory effects; The LNG 52 mg IUD is noninferior to the copper IUD for EC within 5 days of unprotected intercourse.

Ключові слова: екстрена контрацепція, таблетки екстреної контрацепції, внутрішньоматкова спіраль, левоноргестрел, посткоїтальна контрацепція, улїпрістал ацетат.

Key words: emergency contraception, emergency contraception pills, intrauterine device, levonorgestrel, postcoital contraception, ulipristal acetate.

Вступ. Невідкладна або посткоїтальна контрацепція (НК) – цей метод базується на принципі використання різних методів контрацепції (спеціальні таблетки для невідкладної контрацепції (ТНК), внутрішньоматкові засоби (ВМЗ) тощо) у перші години після незахищеного статевого акту із метою запобігання настанню незапланованої вагітності.

Небезпека настання небажаної вагітності існує у випадку незахищеного статевого акту у фертильному періоді менструального циклу. Питання НК є актуальними у всіх вікових періодах, таких як: початок статевого життя до вагітності, післяпологовий період (грудне вигодовування та його відсутність), перерва між пологами та період закінчення бажаної фертильності.

Серед пацієнтів, які звертаються за НК, приблизно 40% повідомляють про численні епізоди незахищеного статевого акту в циклі перед зверненням, а 14% повідомляють про принаймні один епізод незахищеного статевого акту за шість або більше днів до звернення за НК [10].

Мета дослідження. Висвітлити сучасні дані літератури щодо використання невідкладної контрацепції.

Матеріали та методи дослідження. Було проведено огляд міжнародних рекомендацій про використання невідкладної контрацепції. Проведено аналіз зарубіжної літератури на просторах PubMed, MEDLINE, PMC, Scopus, SCIE (Web of Science) та інші.

Результати дослідження та їх обговорення. Вагітність у підлітковому віці є серйозною проблемою. Існує кілька засобів екстреної контрацепції, включаючи комбіновані таблетки, таблетки, що містять тільки прогестерон, і внутрішньоматкові спіралі, що містять мідь. Хоча багато підлітків не знають про ці варіанти, цей арсенал дуже ефективний, якщо використовувати його відразу після статевого акту та коли протягом кількох днів уникати подальшої сексуальної активності. За даними Міністерства охорони здоров'я, за 2018 рік 118 дівчаток, молодші 14 років, стали матерями, до 14-ти років; у віці від 15 до 17

років народили понад 5 700 дівчат. Протягом 2019 року в Україні штучне переривання вагітності зробили майже 75 тисяч жінок. Відповідно до даних Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) кількість абортів за 2019 рік становить 74 606 тис., з них 727 зроблено неповнолітнім особам. Хоча багато підлітків сексуально активні, дослідження показують, що вони не знають про засоби для екстреної контрацепції. В одному дослідженні лише 15% дівчат віком від 12 до 14 років чули про ЕК, у порівнянні з 44% дівчат віком від 15 до 16 років і 51% дівчат віком від 17 до 18 років. Понад 70% недооцінили, через який час після статевого акту можна починати ЕК. Проте після того, як їм повідомили про ЕК, 64% підлітків сказали, що вони, швидше за все, будуть їх використовувати.

Сьогодні з метою екстреного запобігання небажаної вагітності рекомендують застосовувати таблетки невідкладної контрацепції (ТНК) прогестагенового ряду; спеціальні таблетки, що містять уліпристал асцетат (УПА - *Ulipristal Acetate*), який є синтетичним селективним модулятором рецептора прогестерону (SPRM); комбіновані оральні контрацептиви (КОК) (режим Юзпе)), основний механізм дії яких обумовлений впливом на овуляцію (її відтермінування). Як екстренна контрацепція використовують ВМК.

Ефективність методу дуже висока, якщо з моменту незахищеного статевого акту минуло не більше 72 – 120 годин (3-5 днів).

Важливо зазначити, що екстренна контрацепція відрізняється від медикаментозного аборту, який використовується для припинення вагітності [1].

ВООЗ рекомендує введення мідьмісної ВМС як методу екстреної контрацепції протягом 5 днів після незахищеного статевого акту. Цей метод особливо підходить для жінок, які хочуть почати використовувати високоефективний, зворотній метод контрацепції тривалої дії.

Мідні внутрішньоматкові спіралі десятиліттями використовувалися, як невідкладна контрацепція, тоді як ВМС з левоноргестрелом 52 мг нещодавно продемонструвала ефективність як ЕК. Основним механізмом мідної ВМС є перешкоджання дозріванню та рухливості сперматозоїдів. Однак майже стовідсоткова ефективність екстреної мідної внутрішньоматкової спіралі вказує на те, що якщо запліднення все-таки відбулося, постфертилізаційні ефекти (такі як індукція реакції на чужорідне тіло в матці через зміну цитокінів у слизовій оболонці ендометрія, що може перешкоджати імплантації) також можуть сприяти його механізму дії. ВМС з левоноргестрелом можуть працювати як ЕК, аналогічно індукуючи реакцію стороннього тіла або через відомі ефекти левоноргестрелу, такі як згущення цервікального слизу, перешкоди дозріванню та функціонуванню сперматозоїдів.

Мідна ВМС, яка використовується як ЕК, є значно ефективнішою, ніж екстренна контрацепція пігулками, із частотою настання вагітності 0,09%. Проте при призначенні ВМС потрібно враховувати,

що вона протипоказана жінкам, які не народжували. Рандомізоване дослідження за участю 638 пацієнтів досліджувало ефективність ВМС з левоноргестрелом 52 мг для ЕК порівняно з мідними ВМС протягом 5 днів після незахищеного статевого акту. Випробування продемонструвало 0,5% частоти невдач для ВМС з левоноргестрелом 52 мг порівняно з 0% частоти невдач для мідної ВМС [2-3].

Комбіновані таблетки екстреної контрацепції містять етинілестрадіол (естроген) і левоноргестрел (прогестерон). Їх слід прийняти якомога швидше після незахищеного статевого акту і повторно через 12 годин. Цей режим відомий як метод Юзпе, названий на честь канадського гінеколога Альберта Юзпе, який вперше продемонстрував використання комбінованих таблеток для посткоїтальної контрацепції. Застосування комбінованих таблеток не порушує настання вагітності і не вважається тератогенним. Хоча деякі дослідження рекомендують жінкам з мігренезними головними болями або тромбоемболією в анамнезі вибирати альтернативну ТНК, гормональний вплив комбінованих таблеток є відносно коротким і може вважатися безпечним [4].

Таблетки, що містять тільки прогестерон слід прийняти якнайшвидше після незахищеного статевого акту та знову через 12 годин. Якщо пацієнт блює протягом 2 годин після прийому комбінованої таблетки або таблетки, що містить тільки прогестерон, деякі лікарі рекомендують прийняти таблетку знову. Щоб зменшити нудоту та блювання, які часто викликаються цими таблетками, рекомендовано прийняти протиблювотний препарат [5].

Було проведено багато досліджень, щодо методів екстреної контрацепції, щоб підтвердити ефективність і ймовірність побічних ефектів. Одне велике дослідження понад 1900 жінок, проведене Всесвітньою організацією охорони здоров'я, та інше дослідження, в якому взяли участь понад 800 жінок, порівнювали ефективність методу Юзпе та лікування левоноргестрелом протягом 72 годин після незахищеного сексу. У більш широкому дослідженні частота настання вагітності становила 3,2% у групі, яка застосовувала метод Юзпе, і 1,1% у групі, яка застосовувала левоноргестрел, даючи грубе відносне значення, ризик 0,36 (95% ДІ 0,18-0,70) для вагітності. У меншому дослідженні частота вагітності становила 2,6% і 2,4% для груп Юзпе і левоноргестрелу відповідно. Частка попереджених вагітностей у більшому дослідженні становила 57% і 85% у групах Юзпе і левоноргестрелу відповідно [6].

Побічні ефекти спостерігалися для всіх препаратів, вони були найбільш поширені серед пацієнтів, які користувалися методом Юзпе. При порівнянні методу Юзпе та лікування левоноргестрелом такі симптоми, як нудота, блювання, запаморочення, втома, головний біль, чутливість грудей і біль у нижній частині живота, усі частіше спостерігалися в групі Юзпе. Відновлення менструації було порівнянним між двома групами, при цьому у 57% жінок відновлення

відбулося протягом 3 днів після очікуваного дня. Крім того, у 31% жінок, які отримували левоноргестрел, була кровотеча; 5% мали затримку місячних більше 7 днів [7].

Таблетки невідкладної контрацепції рекомендовано використовувати тільки за умови однократного прийому під час одного і того самого менструального циклу. Повторне введення улїпрістал ацетату є безпечним, але контрацептивна ефективність кількох доз улїпрістал ацетату протягом одного циклу залишається незрозумілою. У дослідженні контрацепції жінок, які застосовували улїпрістал ацетат 30 мг перорально кожні п'ять - сім днів, овуляція спостерігалася більш ніж у 70% циклів, що, ймовірно, пояснюється тим, що період напіврозпаду улїпрістал ацетату становить лише 32 години. Щотижневе вживання улїпрістал ацетату не було пов'язане з серйозними побічними ефектами, хоча головний біль і нудота були зареєстровані майже у 70% учасників одного дослідження. Також, немає жодних особливих проблем з безпекою щодо повторного або частого використання левоноргестрелу та немає доказів збільшення частоти позаматкової вагітності (порівняно з внутрішньоматковою вагітністю) при повторному застосуванні левоноргестрелу [8-9].

У клінічних дослідженнях частота настання вагітності після використання улїпрістал ацетату протягом 120 годин після статевого акту коливається від 0,9% до 1,8%. Подібна ефективність спостерігається, коли таблетки левоноргестрелу приймаються протягом 96 годин після незахищеного статевого акту. Незрозуміло, чи забезпечується захист від небажаної вагітності, коли левоноргестрел приймають через 96-120 годин після незахищеного статевого акту. У порівняльних випробуваннях улїпрістал ацетат ефективніший за левоноргестрел. У комбінованому аналізі двох рандомізованих досліджень, у яких порівнювали ефективність улїпрістал ацетату та левоноргестрелу, шанси завагітніти після улїпрістал ацетату були на 65% нижчими, якщо приймати їх у перші 24 години після незахищеного статевого акту, і на 42% нижчими до 72 годин після незахищеного статевого акту порівняно з левоноргестрелом. Ця різниця в ефективності найкраще пояснюється здатністю улїпрістал ацетатом затримувати овуляцію після початку сплеску лютеїнізуючого гормону (у цей момент левоноргестрел більше не є ефективним) до піку лютеїнізуючого гормону [8-9].

Висновок. Проведений аналіз результатів наукових досліджень показав, що невідкладну контрацепцію слід застосовувати якнайшвидше після незахищеного статевого акту. Використання таблеток із улїпрісталом ацетатом має більшу ефективність у порівнянні із таблетками, що містять левоноргестрел. Таблетки із ЛНГ та УПА запобігають вагітності завдяки преовуляторним ефектам. Застосування КОК за методом Юзпе має більший ризик настання вагітності у порівнянні із таблетками невідкладної контрацепції проргестагенового ряду.

ВМС із ЛНГ 52 мг не поступається мідним ВМС для ЕК в межах 5 днів незахищеного статевого акту.

Часте та багаторазове використання невідкладної контрацепції може бути шкідливим для жінок із захворюваннями, класифікованими як критерії медичної відповідності (МЕВ) категорії 2, 3 або 4 для комбінованої гормональної контрацепції або контрацептивів, що містять тільки прогестин. Часте використання екстреної контрацепції може призвести до посилення побічних ефектів, таких як порушення менструального циклу, хоча їх повторне використання не становить відомого ризику для здоров'я.

Список літератури.

1. Trussell J, Ellertson C, von Hertzen H, Bigrigg A, Webb A, Evans M, et al. Estimating the effectiveness of emergency contraceptive pills. *Contraception* 2003;67(4):259-65.
2. Gemzell-Danielsson K, Berger C, Lalitkumar PGL. Emergency contraception - mechanisms of action. *Contraception* 2013;87(3):300-8.
3. Turok DK, Gero A, Simmons RG, Kaiser JE, Stoddard GJ, Sexsmith CD, et al. Levonorgestrel vs. Copper Intrauterine Devices for Emergency Contraception. *N Engl J Med* 2021;384(4):335-44.
4. Novikova N, Weisberg E, Stanczyk FZ, Croxatto HB, Fraser IS. Effectiveness of levonorgestrel emergency contraception given before or after ovulation - a pilot study. *Contraception* 2007;75(2):112-18.
5. Noé G, Croxatto HB, Salvatierra AM, Reyes V, Villarreal C, Muñoz C, et al. Contraceptive efficacy of emergency contraception with levonorgestrel given before or after ovulation. *Contraception* 2011;84(5):486-92.
6. Cleland K, Zhu H, Goldstuck N, Cheng L, Trussell J. The efficacy of intrauterine devices for emergency contraception: a systematic review of 35 years of experience. *Hum Reprod* 2012;27(7):1994-2000.
7. Goldstuck ND, Cheung TS. The efficacy of intrauterine devices for emergency contraception and beyond: a systematic review update. *Int J Womens Health* 2019;11:471-9.
8. Zhang J, Li C, Zhao WH, Xi X, Cao SJ, Ping H, et al. Association between levonorgestrel emergency contraception and the risk of ectopic pregnancy: a multicenter case-control study. *Sci Rep* 2015;5:8487.
9. Jesam C, Cochon L, Salvatierra AM, Williams A, Kapp N, Levy-Gompel D, et al. A prospective, open-label, multicenter study to assess the pharmacodynamics and safety of repeated use of 30 mg ulipristal acetate. *Contraception* 2016;93(4):310-16.
10. Baken Ra, Abena; Gero, Alexandra MPH; Sanders, Jessica PhD, MSPH; Simmons, Rebecca PhD, MPH; Fay, Kathryn MD; Turok, David K. MD, MPH. Pregnancy Risk by Frequency and Timing of Unprotected Intercourse Before Intrauterine Device Placement for Emergency Contraception. *Obstetrics & Gynecology* 138(1):p 79-84, July 2021. | DOI: 10.1097/AOG.0000000000004433

Yasynska Elvira Tsezarivna

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Social Medicine and Public Health. Bukovinian State Medical University, 58002. str. Teatralna 2, Chernivtsi, ,
<https://orcid.org/0000-0002-3768-7278>*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-26-28](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-26-28)

INFLUENCE OF PSYCHO-EMOTIONAL FACTORS ON THE STAGE OF HYPERTENSION DISEASE

Abstract.

The article examines the impact of psychogenic factors on the stage of hypertension, and also analyzes various risk factors, including genetic heredity, age, gender, physical inactivity, obesity, smoking, alcohol abuse, and psychoemotional disorders. The author presents the results of a survey of patients with hypertension who were treated in the Chernivtsi cardiology dispensary. The survey was conducted using standardized questionnaires, which made it possible to characterize in detail the influence of depression, anxiety, hypochondria and other psychogenic factors on the occurrence and stage of hypertension.

The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and the Hamilton scale were used to determine the presence of anxiety and depressive disorders. The Zung Self-Rating Depression Scale was used for self-diagnosis of depression, the interpretation of which was carried out using a specially developed unified and structured clinical interview. This made it possible to distinguish four levels of depressive states and to identify the most significant factors of depressive disorders, such as a constant decrease in mood, feelings of guilt, suicidal thoughts and the desire to die, reduced work capacity, insomnia, anxiety of somatic and mental origin, reluctance to physical activity and various sexual disorders.

The paper also analyzed the severity of depression among men and women depending on the degree of hypertension, and reliably proved the relationship between mental factors and the course of hypertension using the χ^2 method. The analysis using χ^2 showed the reliability of the negative influence of the combined risk factors of hypertension ($P < 0.05$). Based on the results of the research, the most influential risk factors were determined: smoking, low physical activity, constant alcohol consumption and various depressive disorders.

Keywords: *hypertension, psycho-emotional disorders, anxiety, depression, psycho-emotional states, psycho-traumatic situations, risk factors.*

Introduction. High blood pressure (BP) is a serious medical problem. According to the World Health Organization, one in four men and one in five women suffer from hypertension, which is more than a billion people in the world. The development of a system of individual correction of disorders associated with stress caused by military events is extremely important in the context of mental health problems and psychosocial consequences of crisis-traumatic situations [1].

The consequences of psychotraumatic situations always arise gradually. At the present moment, the population of Ukraine is under the influence of constant psycho-traumatic factors. War is the main reason for the development of post-traumatic stress disorders, acute stress reactions and military mental injuries. Chronic stress is an independent predictor of both cardiovascular disease and depression. [5].

Presenting main material. Health problems in wartime conditions are associated with the instability of the socio-political situation in the country, which led to the deterioration of the mental health of the population and an increase in cardiovascular risk in a large part of the population (military, as well as victims of hostilities and related social upheavals) due to experienced traumatic stress [2].

Permanent psychotraumatic situations lead to the strengthening of negative psycho-emotional states and significant behavioral changes of people. In Ukraine, the problem of psycho-emotional disorders is relevant

at the global level. Unstable economic and political conditions in the country caused exacerbation of hypertension under the influence of anxiety-depressive and emotional factors. According to the results of recent scientific research, it has been proven that the leading psychosocial risk factors for hypertension are anxiety, depression and various psycho-emotional disorders. It was found that psychoemotional disorders and hypertension have the same physiological and pathogenetic mechanisms (dysfunction of the hypothalamic-pituitary-adrenal systems).

Chronic stress is an independent predictor of both cardiovascular disease and depression. As a result of this dysregulation and the effect of stress, the activation of the sympathetic nervous system develops, which affects the occurrence and progression of hypertension [3].

Thus, as of July 15, 2022, more than 6.1 million Ukrainians emigrated abroad, and more than 6.2 million became internally displaced persons within the country [4]. This led to the emergence of a mass psycho-traumatic situation with prolonged consequences.

Chronic depression increases the length of stay of patients in cardiology departments, negatively affects work capacity, leads to disability and is a cause of coronary death. In addition, depression affects the onset and course of hypertension through behavioral mechanisms. For example, refusing to take medication or abusing it. The occurrence and course of

hypertensive diseases depend on the lifestyle (disordered sleep and rest). The problem of cardiovascular diseases that arose as a result of psycho-emotional disorders is one of the important problems in medicine. Prolonged psycho-emotional disorders are the basis for the occurrence of cardiovascular diseases, especially hypertension.

In addition, literature data confirmed that the combined effect of various psycho-emotional risk factors leads to the occurrence of hypertension.

The purpose of the article: to analyze the impact of psycho-emotional disorders on the occurrence and complications of the course of hypertension.

Materials and methods:

To diagnose depression, we conducted a study that included 130 patients of the Chernivtsi Regional Cardiology Dispensary (70 men and 65 women) who were undergoing inpatient treatment at the Chernivtsi Cardiology Dispensary during 2021-2023. Depending on the degree of hypertension, all patients were divided into 3 groups. 1st degree - a mild form of hypertension (20 men and 15 women); 2nd stage – moderate form (40 men and 35 women); 3 degree severe form of hypertension (10 men and 10 women). The average age of the examined patients was 54.5 years. The presence of anxiety and depressive disorders was determined using the hospital anxiety and depression scale. The Zung Self-Rating Depression Scale was used in our study for self-diagnosis of depression. Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS); Hamilton scale. The Chi-square method of statistical analysis was used in the statistical processing of the material.

The Zang scale has proven its effectiveness in conducting various studies on the screening assessment of depressive disorders, is endowed with high

sensitivity and specificity, and does not require large economic costs. Thanks to clearly formulated 20 questions (10 positive and 10 negative), patients independently identify 4 levels of depressive states (absence of depression, mild, moderate and severe form of depressive disorders). To interpret this scale, we developed a special unified and structured clinical interview, which consisted of 15 items and took about 25 minutes. Points were assessed according to the following gradation:

- 0-7 — absence of depressive disorders (8 men and 5 women);
- 8-13 — mild depressive disorders (12 men and 10 women);
- 14-18 — depressive disorders of medium severity (30 men and 25 women)
- 19 and over—severe depressive disorders (8 men and 7 women).

The most significant factors of depressive disorders were used in the study: constant lowering of mood, feelings of guilt, suicidal statements and desire for one's own death, reduced work capacity, insomnia, anxiety of somatic and mental origin, reluctance to physical activity, various sexual disorders. All points were summed up.

To determine the severity of the manifestations of anxiety and depression in our work, the modernized and unified HADS scale was used, in which each answer contains a clear interpretation (often, constantly, sometimes, never). The obtained results were divided into 4 groups (absence of psycho-emotional disorders, mild depression, depressive disorders of moderate severity and severe depressive disorders).

Table No. 1.

The degree of expressiveness of depression among men and women depending on the degree of hypertension

No	Degree of expressiveness depression	Degree of hypertension											
		1 degree (soft form)				2 degrees (moderate form)				3 degree (severe form)			
		males		females		males		females		males		females	
		abs.	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
1	Stable psycho-emotional state	10	50	4	26.7	3	7.5	3	8.57	-	-	-	-
2	Insignificant depression	6	30	6	40	15	37.5	13	37.1	2	20	2	20
3	Average level depressed disorders	4	20	5	33.3	18	45	16	45.7	3	30	4	40
4	Severe level depressed disorders	-	-	-	-	4	10	3	8.57	5	50	4	40
	In total	20	100	15	100	40	100	35	100	10	100	10	100

It can be seen from the table that a stable psycho-emotional state is more common with 1 degree of hypertension (50% among men and 26.7% among women). With a severe form of hypertension, there is no stable psycho-emotional state, both among men and among women. The average level of depressive disorders is more common in hypertensive disease of the 2nd degree (45% of men and 45.7% of women). A severe level of depressive disorders is most common in

3rd degree hypertension (50% of men and 40% of women).

In the presence of hypertension of the 1st degree, it is accompanied by leading symptoms of anxiety. Hypertensive disease of the 2nd degree is accompanied by frequent depressive and hypochondriac disorders with the presence of asthenia. Hypertensive disease of the 3rd degree is characterized by significantly pronounced depressive and hypochondriac symptoms compared to anxiety symptoms.

Table No 2.

The relationship between mental risk factors and the occurrence and course of hypertension

No	Mental factors	χ^2 (χ -square)	R (significance level)
1.	Anxiety	1.78	P>0.05
2.	Asthenia	1.72	P>0.05
3.	Hypochondria	3.12	P>0.05
4.	Depression	1.96	P>0.05
5.	Emotional disorders	1.83	P>0.05

The assessment of the overall influence of χ^2 was carried out using statistical tables, taking into account the number of degrees of freedom (table No. 2). The analysis using χ^2 showed the reliability of the negative influence of the combined risk factors of hypertension (P<0.05). For example, anxiety, depression and hypodynamia (more than 30%). This indicates a potentiated effect in the combined action of these factors, i.e. strengthening the influence of some factors by others.

According to the results of our research, the most influential risk factors were identified: cigarette smoking - 50% (35% of men and 15% of women), low physical activity - 30%, constant alcohol consumption (7% of men and 4% of women), various depressive disorders - 65%.

Conclusion. Among the risk factors for the course of hypertension, anxiety and depression disorders have a leading influence. With a severe form of hypertension, there is no stable psycho-emotional state, both among men and among women. A severe level of depressive disorders is most common in 3rd degree hypertension (50% of men and 40% of women).

In addition, the course of hypertensive disease is complicated by the presence of hypodynamia - 43%, obesity - 10%, cigarette smoking - 50% (35% of men and 15% of women), low physical activity - 30%, constant alcohol consumption - (7%, men and 4% of women). Using the χ^2 method, a combination of depressive and various risk factors for hypertensive disease was revealed, and it was reliably proven (P>0.05) that anxious and depressive states reinforce each other and are interconnected.

References:

1. Bohomolets OV, Pinchuk I. Ya., Druz OV, Khaustova OO (2014). *Optimizatsiia pidkhodiv do*

nadannia psykhiatrychnoi dopomohy vidpovidno do suchasnykh potreb uchasnykiv boiovykh dii [Optimizing approaches to the provision of psychiatric care in accordance with the modern needs of combatants]. Kyiv: metodychni rekomendatsii [in Ukrainian].

2. Disease burden among Ukrainians forcibly displaced by the 2022 Russian invasion. URL: <https://doi.org/10.1073/pnas.2215424120>

3. Kornatskyi, VM, Dyachenko, LO, & Mykhalchuk, VM (2017). *Vplyv psykhosotsialnykh chynnykiv na stan zdorovia ta yakist zhyttia naseleння* [The impact of psychosocial factors on the health and quality of life of the population]. *Ukrainskyi kardialohichnyi zhurnal – Ukrainian Cardiology Journal*, 2, 106-113 [in Ukrainian].

4. Kornatskyi VM, Manoilenko TS, Dorokhina AM et al. (2022). *Stan zdorovia narodu Ukrainy v umovakh viiny* [The state of health of the people of Ukraine in the conditions of war]. *posibnyk - manual*. VM Kovalenko (Ed). Kyiv; SPD FO [in Ukrainian]. 4. Rahe RH, Arthur RH *Life change and illness studies* (1978). *Journal of Human Stress*, 4(1). 3-15.

5. Rozansky A. *Psychosocial risk factors and cardiovascular disease: epidemiology, screening, and treatment considerations* (2016). *Cardiovasc. Innov. Applications*. 1(4), 417-431.

6. Yasynska E.Ts., Vatsyk MZ (2017). *Vplyv depresyvnnykh porushen na rozvytok ta perebih sertsevykh arytmiï* [The influence of depressive disorders on the development and course of cardiac arrhythmias]. *Medical forum. Naukovyi zhurnal - Medical forum. Scientific journal*, 10(10), 148-150. Lviv [in Ukrainian].

TECHNICAL SCIENCE

UDC 621.791.947.55

Volodymyr Korzhyk^{1,2}, Haichao Wang¹, Ihor Konstantynov², Vladyslav Lysenko², Vladyslav Khaskin², Oleksandr Bozhok², Guirong², Yanchao Hu², Dmytro Strohonov²

¹Shandong (Yantai) Sino-Japan Industrial Technology Research Institute (Yantai) Industrial Technology Research Institute / West Tower of the Chuangye Building, No. 69, Keji Avenue, High-tech Zone, Yantai, Shandong, China.

²E.O. Paton Electric Welding Institute, National Academy of Sciences of Ukraine of Ukraine / 11 Kazymyr Malevych St., 03150 Kyiv, Ukraine

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-29-35](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-29-35)

RESEARCH OF REVERSE POLARITY ARC IN PLASMA CUTTING PROCESSES

Summary.

The work is devoted to experimental studies of the processes occurring in the electric arc of cutting plasma torches of reverse polarity with an anode electrode. It has been established that in order to increase the service life of such plasma torches, the arc current should be limited, and an increase in power should be obtained by lengthening it. As the arc lengthens and resistance increases, its sensitivity to fluctuations in the blowing air flow increases, which leads to a decrease in stability and spontaneous extinction of the arc. Studies have shown an increase in the service life of the anode electrode compared to a traditional cathode electrode by up to 5 times at a cutting current of 200 A. Additional application of high-frequency voltage to the arc initiates the SKIN effect in the peripheral zone of the arc discharge. At the same time, contraction of the arc improves and the stability of its combustion increases; the conduction zone and maximum temperature shift to the periphery of the arc column. This may help reduce erosion of cold electrodes. The power source must ensure stable burning of the electric arc, maintaining and regulating the electrical modes of the plasma torch within specified limits, and transition from one point in the phase space to another along a given trajectory. An electric arc, as an element of the electrical circuit of the power supply system, is characterized by significantly inhomogeneous conditions along the length of the arc column.

Keywords: *air plasma cutting, reverse polarity, plasma torch, anode electrode, current and voltage oscillograms, erosion, resource.*

Increasing requirements for modern structural materials causes corresponding increased requirements for metallurgical units, which must ensure their processing, including thermal processing [1]. Due to obvious advantages, as well as the relative ease of technical use, low-temperature plasma is widely introduced into mechanical engineering and metalworking: the processes of cutting, spraying, melting, welding, spheroidization [2]. To solve these problems, there are numerous technological and design schemes of arc plasma torches [3]. In the case of air plasma cutting, two process schemes have gained the greatest popularity - direct and reverse polarity. The case of plasma cutting with direct polarity is quite popular and well studied [4]. Therefore, in this work we will talk about studying the features of air plasma cutting with reverse polarity (electrode - anode, part - cathode).

The relevance of the work is related to the need to increase the efficiency and controllability of heating materials in plasma jets of reverse polarity, the productivity of the cutting process with such jets and

expanding the possibilities of using air plasma cutting technologies with reverse polarity.

The purpose of the work is to conduct experimental studies of the processes occurring in the electric arc of cutting plasma torches of reverse polarity, during their technological use for cutting metal materials.

To achieve this goal, the following tasks were solved: creation of an experimental stand to study the features of a reverse polarity arc; carrying out the necessary research; analysis of the information obtained and comparison of the results with similar results for an arc of direct polarity.

The experiments were carried out on a laboratory setup (Fig. 1), consisting of a power source, a cutting plasma torch (Fig. 1, a), a sectioned calorimeter (Fig. 1, b), a device for measuring the current flowing through each section, a device for measuring the temperature of the cooling water at the inlet and outlet of each section of the calorimeter, measuring instruments and control devices for the operation of the plasmatron.

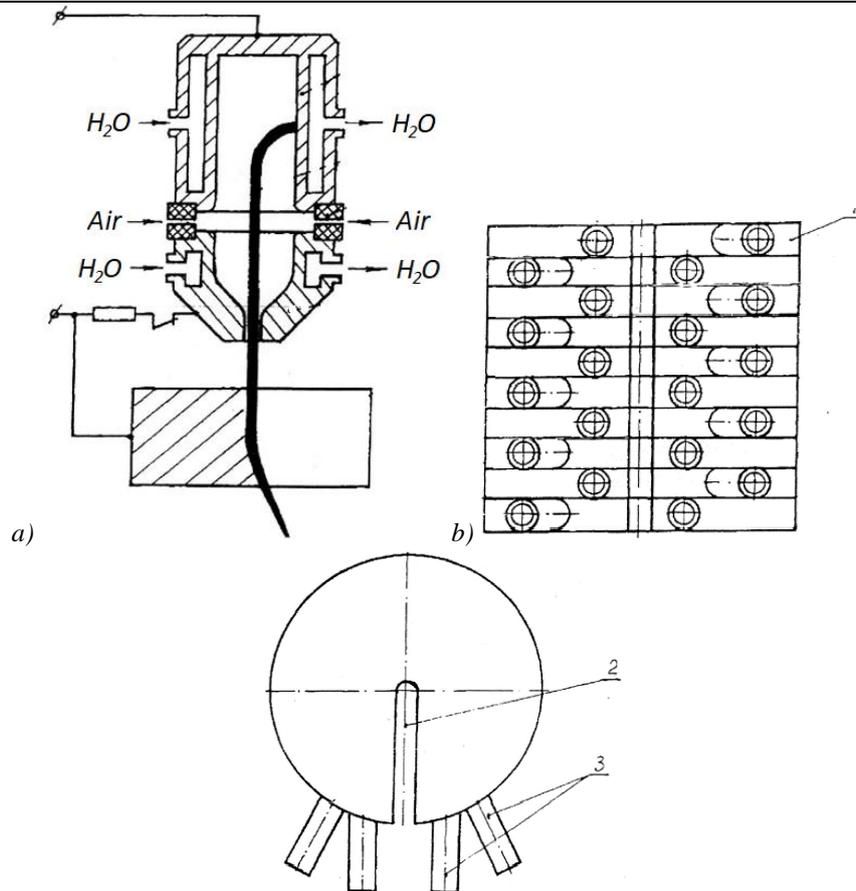


Fig. 1. Scheme (a) of plasma cutting with reverse polarity and sketch (b) of a laboratory setup for studying the cutting arc: 1 – sections; 2 – gap; 3 – water inlet and outlet fittings.

To study the distribution of current and heat flow along the length of the cutting cavity, a sectional calorimeter was developed (Fig. 1b), consisting of 10 flat cylindrical sections 1 with a diameter of 100 mm and a thickness of 9.8 mm. The sections were separated from each other by fiberglass gaskets 0.2 mm thick, which ensured their reliable electrical and thermal insulation from the axis to the outer cylindrical surface of each section, a slot 2 wide 8 mm was cut. When all sections are assembled, these slots form a model of the cutting cavity. Each section is cooled with running water. Water is supplied through a hose to fitting 3, and then flows through channels drilled in the copper section to the outlet fitting and is diverted from the section through the hose. For ease of connecting the hoses, the fittings are welded to the sections offset relative to each other.

One of the poles of the power source was connected to the internal electrode, and the second through the ballast resistance R_b and the power contacts of the contactor of the standby circuit for connection to the nozzle electrode of the plasmatron, as well as through the measuring resistances R_u – to each of the sections of the calorimeter. Identical sections of stainless steel tubes were used as measuring resistances. Cooling water was supplied to each section through these tubes. Cooling the tubes ensured the stability of their resistance. The amount of current passing through a particular section was determined by the magnitude of the voltage drop across the measuring resistance R_u . To measure this voltage, a millivoltmeter

of accuracy class 0.5 was used. In order to reduce the error, the measurement was carried out by the same device, alternately connected using a switch to the measuring resistances of the sections.

The magnitudes of heat flows along the length of the cut were determined from the measured temperatures of water at the inlet and outlet of the sections and its flow through the sections. Transistor temperature sensors were used to determine the temperature of the cooling water. The total arc current and operating voltage were measured, respectively, with an ammeter and a voltmeter of accuracy class 0.5.

It should be noted that the proposed model of the cutting cavity differs to some extent from the real one, primarily in the absence of molten metal in it, as well as the lower temperatures of its front and side walls. Under these conditions, it can be expected that the establishment of the average arc length, shunting processes and arc field strength will also differ somewhat from the real ones.

To check the acceptability of the proposed model, a series of experiments was carried out in which the current-voltage characteristics of an arc burning in a sectional calorimeter and in real metal cutting conditions were compared. Experiments have shown that in the studied ranges of change in current, plasma air flow rate and nozzle hole diameter, the current-voltage characteristics differ by 5-15%. This allows us to consider the arc burning conditions and the nature of its behavior in a sectional calorimeter to be close to real conditions.

Depending on the ratio of the geometric dimensions of the arc channel and the gas supply unit in a plasmatron with hollow copper electrodes, three different operating modes are possible. *The first mode* is characterized by stable operation with small-scale

pulsations of current and voltage (Fig. 2). In this case, the arc occupies a stable spatial position in the channel over time.

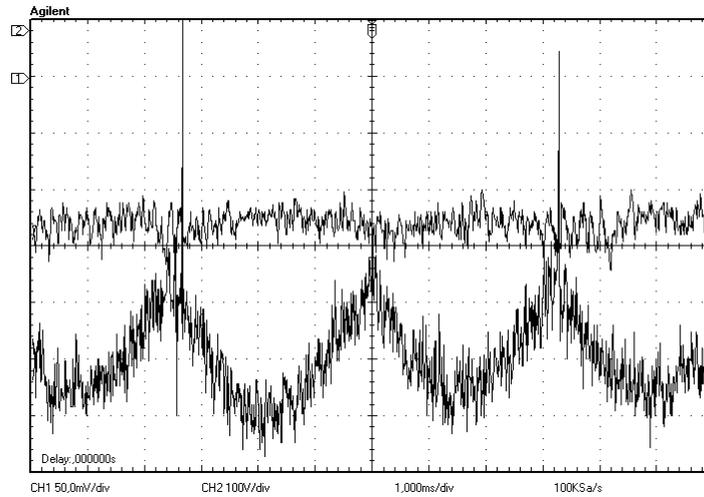


Fig. 2. Typical oscillograms of current and voltage of a plasma torch with hollow copper electrodes.

In *the second mode*, due to the gas-dynamic instability of the vortex flow in the blind electrode, the average arc length can change. The arc in the plasmatron channel seems to be trying to find a stable position and does not find it. Along with a change in

the average length, the arc moves from one current-voltage characteristic to another (Fig. 3). At such moments, spontaneous extinction of the arc is possible (Fig. 4).

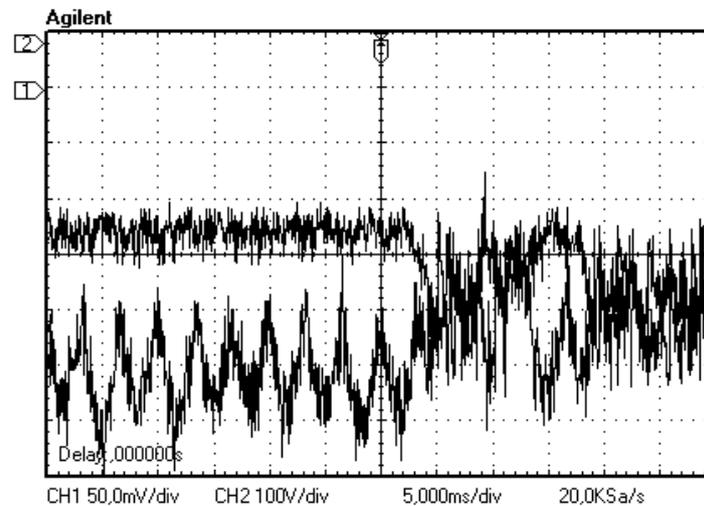


Fig. 3. Drift of arc parameters.

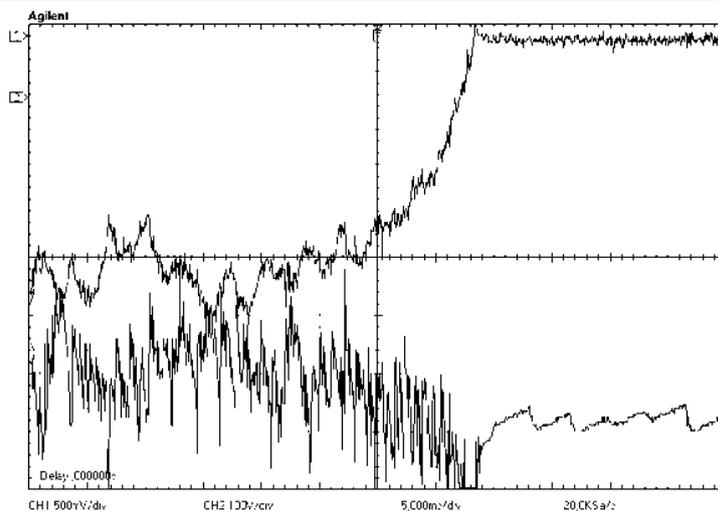


Fig. 4. Spontaneous arc extinction.

The “source-arc” system is fundamentally stable if, as a result of processing small disturbances, it reaches a steady state of equilibrium, characterized by equality of supplied and consumed energy and small deviations of current and voltage from the initial state. It is known that the “source-arc” system is stable under small disturbances if the difference in the differential resistances of the arc and the source at the point of intersection of their characteristics is positive - “stable in small.”

However, as follows from Fig. 4, the condition of fundamental stability is not enough. During operation of the plasma torch, significant disturbances are fluctuations in the average arc length. The more you can lengthen the arc, the more stable the process. The breaking length of the arc was determined experimentally. The parameters of the breaking arc length for the power supply system used in the experiments for an open free-burning arc are presented in Table 1.

Table 1.

Arc breaking length parameters.

No	U idling (M)	U break (V)	I break (A)	L break (mm)
1	640	195	200	240
2	640	200	300	300

The average length of the arc burning in a plasma torch with a hollow copper anode electrode with a power of 200 kW is 140 mm, so that in the absence of drift and fluctuations there is a sufficient reserve of arc elasticity.

In the *third mode*, the arc burning mode with large-scale pulsations is realized (Fig. 5), when the shunt zone occupies several times larger area than in the case of small-scale pulsations. In this case, large-

scale pulsations are superimposed on small-scale pulsations. In this case, the current load is distributed evenly over a larger area, which helps to increase the service life of the plasma torch as a whole. A notable property of this mode of operation of a plasma torch with a hollow copper anode electrode is the excitation of high-frequency harmonic damped oscillations at the moment of breakdown.

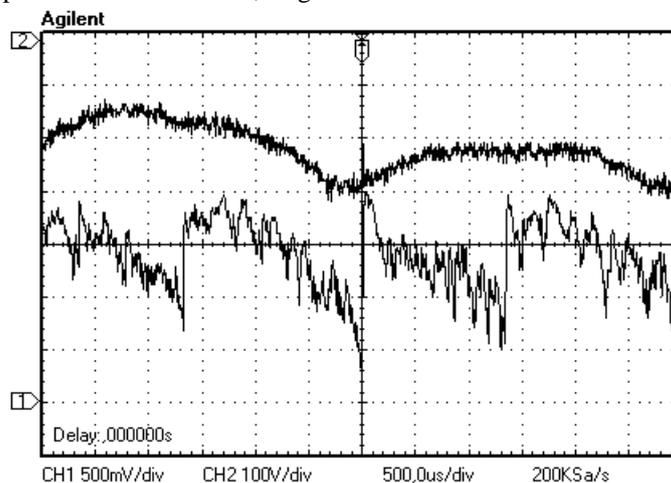


Fig. 5. Oscillograms of current and voltage of a plasmatron with a hollow copper anode electrode in large-scale shunt mode.

It is clearly seen here that a plasma torch with a hollow copper anode electrode operates under conditions of constant transient processes and the arc in it is less stable. Under certain conditions, the “electric arc – source” system forms a self-oscillating system [5] or enters into electrodynamic resonance. In this case, the frequency of the oscillatory circuit of the LC source coincides with the natural pulsation frequency of the near-electrode sections of the arc, caused by shunting. For this case, this frequency was ~ 700 Hz, the displacement speed of the cathode arc spot was ~ 33 m/sec.

A more detailed study of the shunting processes in such a plasmatron revealed the phenomenon of generation of damped harmonic oscillations with a frequency of the order of 1 MHz (Fig. 6).

The transition to the arc burning mode with the generation of high-frequency oscillations (Fig. 6) is accompanied by an elongation of the initial section of the plasma jet by 1.5-2 times and an increase in the radiation intensity. This indicates a prolongation of relaxation processes in the plasma and is most likely associated with the occurrence of vibrational nonequilibrium due to the generation of powerful acoustic ultrasonic vibrations.

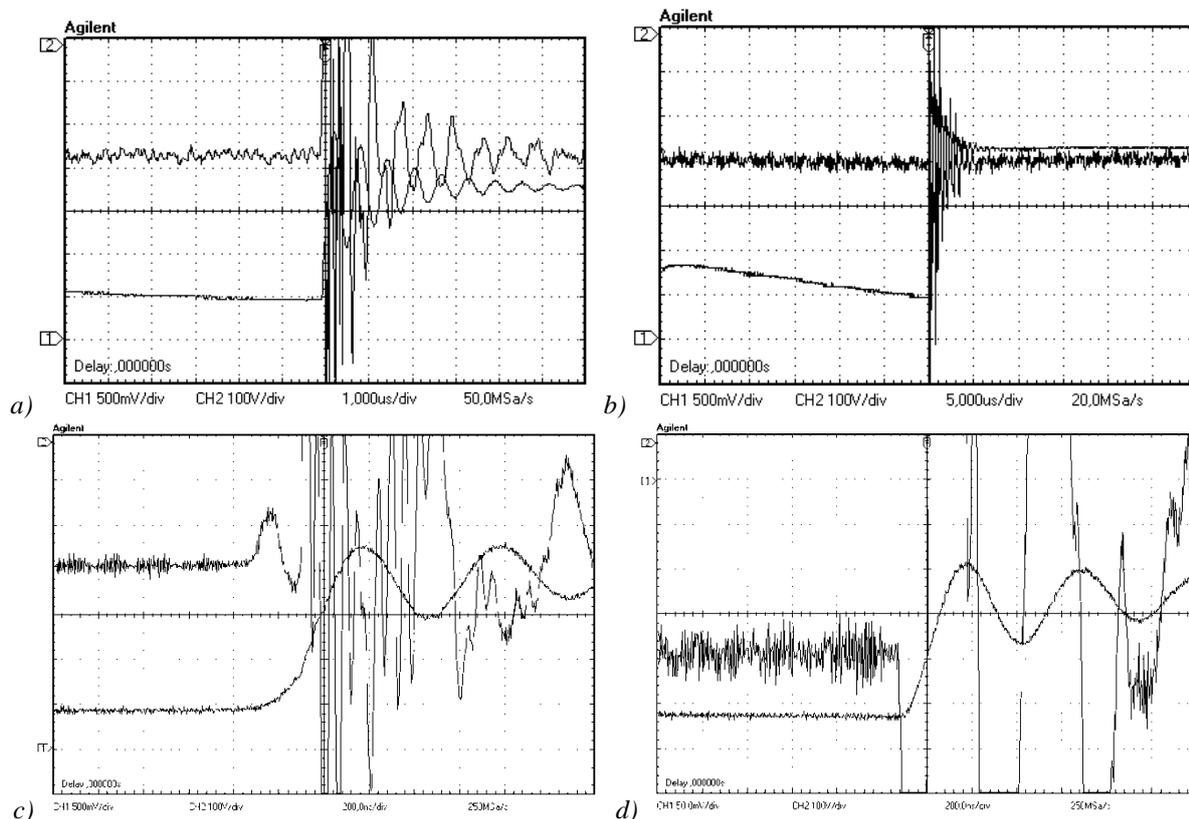


Fig. 6. Generation of damped harmonic oscillations.

In addition, the additional application of high-frequency voltage to the arc initiates the SKIN effect in the peripheral zone of the arc discharge. At the same time, the contraction of the arc improves and the stability of its combustion increases. The conduction zone, respectively the current lines, and the maximum temperature due to the SKIN effect is shifted from the arc column to its periphery. An important consequence of this effect is a shift in the pulsating magnetic field in the near-cathode and near-anode zones of the discharge with a concomitant shift in the electron flow in the Ampereian direction. According to the authors, such a complex of phenomena should influence the evolution of the substructure of the cathode and anode arc spots and contribute to the inclusion of new active spot surfaces. It is expected that at a given current there will be a redistribution of the current density over a larger emission surface. In our opinion, this process contains the prerequisites for a significant reduction in the erosion of cold electrodes.

In high-power plasma torches, due to stretching the electric arc and intensifying its cooling with the transition to steam (as a plasma-forming gas), the voltage on the arc increases, and the arc time constant decreases, so the requirements for the dynamic characteristics of the source increase. These characteristics are determined by the parameters of the control circuit, power regulator and filter. The requirements for them apply to a wide range of frequencies: the lowest (inertia of processes in a plasma installation) is determined by gas-dynamic, chemical and thermal phenomena in the plasma jet and is a fraction of a Hz, the upper – by the processes of ionization and deionization, is several MHz. The operation of the plasma torch in non-stationary and transient modes is determined by the operating algorithm of the power supply, and the plasma arc is considered as an inertia-free element with a static nonlinear characteristic.

Increasing the service life of copper electrodes requires a detailed study of the issues of current transfer

and heat exchange in the near-electrode areas of the arc in relation to this plasmatron design. The rate of erosion of copper electrodes (cathode and anode) is determined by many factors and especially by the magnitude of the arc current. Moreover, the erosion characteristics of the anode and cathode can either completely coincide or show a significant discrepancy - depending on the dynamics of near-electrode processes. In the air environment there is a critical regime - a current value, above which the erosion of the material increases sharply. The reason for the appearance of a critical

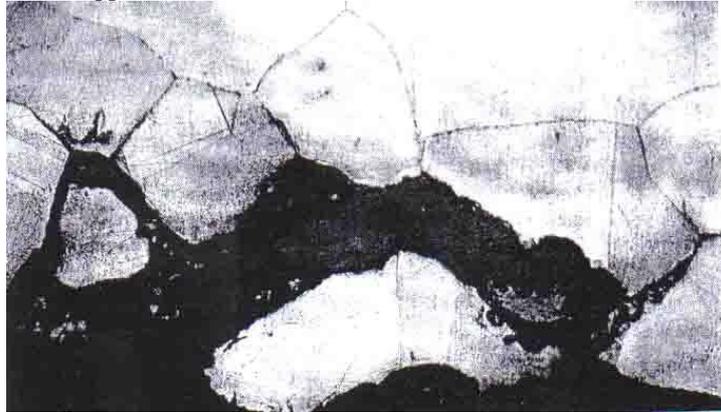


Fig. 7. Cracking of a copper cathode in the surface layer ($\times 200$).

The cathode cracks to a greater depth - approximately twice as deep as the anode. The erosion surface at the anode is less oxidized than the cathode surface. Thus, the erosion of copper electrodes is mainly determined by the heat flux density and the speed of movement of the near-electrode sections of the arc. By ensuring good stability of the electrodes, today we can talk about a guaranteed service life of the cathode when working in air - 200 hours, the anode - 1000 hours at a current of 200 A and a material operating depth of $6 \cdot 10^{-3}$ m. When water vapor is added to the plasma-forming air, erosion of the cathode and anode is noticeably reduced due to the reducing atmosphere. The authors have not carried out precise life tests, however, experience in the industrial operation of gas-air plasma torches indicates a multiple reduction in erosion [6].

Conclusions.

1. It has been established that in order to increase the service life of the plasma torch, the arc current should be limited, and an increase in power should be obtained due to an increase in its resistance and a drop in voltage across it, i.e. arc lengthening. As the arc lengthens and its resistance increases, its sensitivity to fluctuations in the air flow increases, which leads to a decrease in stability and spontaneous extinction of the arc. This problem is common to all types of plasma torches. As the arc lengthens and the blowing intensifies, the requirements for the dynamic properties of the power source increase.

2. It has been established that additional application of high-frequency voltage to the arc initiates the SKIN effect in the peripheral zone of the arc discharge. At the same time, contraction of the arc improves and the stability of its combustion increases; the conduction zone and maximum temperature shift to

mode is the loss of rotational stability of the gas flow in the electrode cavity. One of the main issues is to ensure that the level of specific erosion of electrodes remains unchanged during long-term operation in the range of subcritical currents. The erosion of a copper hollow cathode in an air atmosphere is about $\approx 2 \cdot 10^{-9}$ kg/C, the average level of erosion of the electrode-anode is lower and is $\approx 4 \cdot 10^{-11}$ kg/C. After 50 hours of operation, cracking along the grain boundaries appears in the surface layer of the electrode material (Fig. 7).

the periphery of the arc column. This complex of phenomena can contribute to the inclusion of new active surfaces of the cathode and anode spots. It is expected that at a given current there will be a redistribution of the current density over a larger emission surface, which will help reduce the erosion of cold electrodes.

3. By ensuring stable operation of the electrodes of traditional plasma torches (cathodes) and reverse polarity plasma torches (anodes) when operating in air, a guaranteed service life of the cathode is achieved up to 200 hours, the anode - up to 1000 hours at a current of 200 A and a material actuation depth of $6 \cdot 10^{-3}$ m. By adding water vapor to the plasma-forming air, erosion of the cathode and anode is noticeably reduced due to the reducing atmosphere.

4. The power source must ensure stable burning of the electric arc, maintaining and regulating the electrical modes of the plasma torch within specified limits, and transition from one point in the phase space to another along a given trajectory. An electric arc, as an element of the electrical circuit of the power supply system, is characterized by significantly inhomogeneous conditions along the length of the arc column. Its combustion is accompanied by a variety of complex interconnected physical phenomena, electromagnetic, thermal, gas-dynamic, chemical, etc. An electric arc, as an element of an electrical circuit, is characterized primarily by the relationship between current and voltage, i.e. static and dynamic characteristics.

Gratitude

The work was supported by the project: "Development and application of technology for plasma cutting c with the addition of water of steel sheets for ship-building", No. WSG2021012, China.

References.

1. Cha M. S., Snoeckx R. Plasma Technology-Preparing for the Electrified Future // *Frontiers in Mechanical Engineering*, 2022, 8:903379. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmech.2022.903379>
2. Adamovich I., Agarwal S., Ahedo E., etc. The 2022 Plasma Roadmap: low temperature plasma science and technology // *Journal of Physics D: Applied Physics*, 2022, 55(37):373001. DOI: <https://doi.org/10.1088/1361-6463/ac5e1c>
3. Cinar Z. M., Asmael M., Zeeshan Q. Developments in Plasma Arc Cutting (PAC) of Steel Alloys: A Review // *Jurnal Kejuruteraan*, 2018, 30(1):1-6. DOI: [https://doi.org/10.17576/jkukm-2018-30\(1\)-01](https://doi.org/10.17576/jkukm-2018-30(1)-01)
4. Kharlamov M.Yu., Krivtsun I.V., Korzhik V.N., Tkachuk V.I., Shevchenko V.E., Yulyugin V.K., Wu Boyi, Sitko A.I., Yarosh V.E. Modelling the characteristics of constricted-arc plasma in straight and reverse polarity air-plasma cutting // *The Paton Welding Journal*, 2015, #10. – P. 10-18. DOI: <https://doi.org/10.15407/tpwj2015.10.02>
5. Petrov S.V., Krivtsun I.V. Analysis of a self-oscillating system based on an IEP – a direct current plasmatron // *Technical Electrodynamics*, 1980, No. 5. – pp. 43-49.
6. Boulos M.I., Fauchais P.L., Pfender E. Electrode Phenomena in Plasma Sources. In: Boulos M.I., Fauchais P.L., Pfender E. (eds) *Handbook of Thermal Plasmas*. Springer, Cham., 2023, pp. 553–594. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-84936-8_13

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

UDC 513.675

Savelev A. A.

PhD,

Prokofieva L. L.

Senior vice president

National University «Odessa Polytechnic»

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-36-42](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-36-42)

METHODS OF MATHEMATICAL SIMULATION AND MACHINE IDENTIFICATION OF ABNORMAL ENERGY PROCESSES

Abstract

For the class of anomalous diffusion processes, the mathematical models of which are formalized in the form of variational inequalities in partial derivatives, a method of mathematical modeling based on the optimization procedure is proposed. The method is considered in relation to the generalized mathematical model of the studied class of anomalous diffusion processes, which made it possible to ensure the principle of unification and typification in the application of this method, as well as the correctness of using the generalized mathematical model in applied problems of mathematical modeling of known industrial and practically important natural cases of anomalous diffusion processes. At the same time, the task of implementing mathematical models of anomalous diffusion processes based on the proposed method is reduced to finding the maximum of the Hamiltonian function defined in the state space of the processes under consideration. A method of parametric identification of mathematical models of anomalous diffusion processes in the formulation of the problem of optimal control is also proposed. The method is reduced to the use of the optimization procedure of the gradient projection method. The possibility of solving the problem of parametric identification in cases of both linear and non-linear mathematical models of anomalous diffusion processes is proved. Moreover, the nonlinear formulation of the parametric identification problem does not lead to computational implementation complications, since the solution is based only on finding the gradient projection of the state function of the anomalous diffusion process. The proposed methods are presented in strict compliance with the provisions of functional analysis, which ensures their correctness and adequacy in solving a wide range of applied problems.

Keywords: anomalous diffusion process, mathematical model, variation, variational inequality, optimization, principle of unification and typification, gradient, parametric identification.

Introduction. In a number of important applied tasks technological (or naturally) processes are characterized by deviations from well-known physical laws. In this regard these processes received in special literature the name anomalous (in particular, abnormal diffusive) [1 — 4]. First of all, the geological processes connected with mining can be an example of such processes. For the description of abnormal diffusive processes, as the adequate mathematical models (MM) it was offered to use the device of variation inequalities in private derivatives [5 — 8].

As it was shown in work [9], in practical appendices it is most convenient to use the following formalization of abnormal diffusive processes.

Let the function $\psi(t, \bar{z})$, defined on a bounded open set Ω of the space \mathfrak{R}^n , $n = 1, 2$, with smooth boundary Γ and the time interval $(0, t_k)$ for $t_k < \infty$, $Q = \Omega \times (0, t_k)$, $\Sigma = \Gamma \times (0, t_k)$ is the solution of the variational inequality

$$\psi \in K : \left(m(\bar{z}) \frac{\partial \psi}{\partial t}, v - \psi \right) + (B(\gamma)\psi, v - \psi) + j(v) - j(u) \geq$$

$$\geq (f, v - \psi) \quad \forall v \in H^1(\Omega), \quad (1)$$

$$\psi(0, \bar{z}) = \psi_0(\bar{z}), \quad (2)$$

where the operator $B(\gamma)$ specifies a linear transformation $B(\gamma) : H^1(\Omega) \rightarrow H^1(\Omega)$ and is defined by the bilinear form:

$$(B(\gamma)\psi, v - \psi) = \int_{\Omega} \left(\sum_{i=1}^n \frac{\partial \psi}{\partial z_i} \cdot \frac{\partial (v - \psi)}{\partial z_i} \right) d\bar{z}, \quad (3)$$

f – the driving function of the process, for which the operation $(f, v - \psi)$ coincides with the scalar product in $L^2(\Omega)$, i.e.

$$(f, v - \psi) = \int_{\Omega} [f(\bar{z}), v - \psi] d\Omega \quad \text{or} \quad (f, v - \psi) = \int_{\Gamma} [f(\bar{z}), v - \psi] d\Gamma$$

(hereinafter, for simplicity, restrict ourselves to the tasks at the border Γ); $j(\cdot)$ — convex functionals defining the kind of physical process in reology and which are specified as follows

$$\begin{aligned} j(\cdot) &= \int_{\Gamma} \varphi(\psi, \bar{z}) \cdot \lambda(\psi) d\Gamma, \\ j(\cdot) &= \int_{\Omega} \varphi(\psi, \bar{z}) \cdot \lambda(\psi) d\Omega. \end{aligned} \tag{4}$$

In the relation (4) accept that $\varphi(\cdot)$ — is a continuous function, $\lambda(\cdot)$ — is continuous differentiable or not having the properties of differentiable functions.

Space of admissible functions $\varphi(\cdot)$ and $\lambda(\cdot)$ are defined as $\Delta \in L^\infty(\bar{Q})$, $\Lambda \in L^\infty(\bar{Q})$ where it is assumed that $\varphi(\cdot), \lambda(\cdot) \in L^\infty(\bar{Q})$, $\bar{Q} = \bar{\Omega} \times (0, t_k)$ and the spaces Δ and Λ are Banach with respect to the norm

$$\|\varphi(\psi, \bar{z})\|_{\Delta} = \|\varphi(\psi, \bar{z})\|_{L^\infty(\bar{Q})}.$$

The aim of the study. The purpose of the research is to develop methods of numerical implementation (mathematical modeling) and parametric identification of mathematical models of anomalous diffusion processes, presented in the form of variational inequalities using the principle of unification and typification.

Presentation of the main research material. First, we will consider the method of computational implementation of mathematical models of anomalous diffusion processes. At the same time, based on the principle of unification and typification, in further considerations we will use the generalized MM of the studied processes.

1. Method of mathematical modelling of abnormal diffusive processes. The proposed method for solving variational inequalities of the form (1), (2) is based on the proof of the following statements.

To find the optimal solution $\psi(t, \bar{z})$ of the variational inequality (1), (2) there must exist a nonzero continuous function $p(t, \bar{z})$, so that at any time t in the interval $0 \leq t \leq T$ (T — time of physical processes) the Hamiltonian function \tilde{H} in the spatial domain Ω (or on its boundary Γ) would take the maximum value, where

$$\tilde{H} = \langle ((B(\gamma)\tilde{\psi}, \tilde{v} - \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{v}) - \phi(\tilde{\psi}) - (\theta(\tilde{\psi}, \tilde{v}), \tilde{v} - \tilde{\psi}) - (f, (\tilde{v} - \tilde{\psi}))), \tilde{p} \rangle$$

Carry out a preliminary series of reforms to simplify the original formulation of the problem. Introduce the notation

$$\varphi(t, \bar{z}) \cdot \lambda(\psi) = \Phi(\psi), \quad \varphi(t, \bar{z}) \cdot \lambda(v) = \Phi(v)$$

and

$$\phi(\psi) = \int_{\Gamma} \Phi(\psi) d\Gamma, \quad \phi(v) = \int_{\Gamma} \Phi(v) d\Gamma.$$

In addition, introduce an additional unknown function $\theta(\psi, v)$, the structure corresponding to the functionals $j(\cdot)$, such that

$$(\theta(\psi, v), v - \psi) \geq 0 \quad \forall v \in K.$$

Taking into account the executed transformations introduce the relations (1), (2) in the form

$$\begin{aligned} \psi \in K : & \left(m(\bar{z}) \frac{\partial \psi}{\partial t}, v - \psi \right) + (B(\gamma), v - \psi) + \phi(v) - \phi(\psi) - \\ & - (\theta(\psi, v), v - \psi) = (f, v - \psi) \quad \forall v \in K. \end{aligned} \tag{5}$$

$$\psi(0, \bar{z}) = \psi_0(\bar{z}), \tag{6}$$

To solve the problem of finding a state function $\psi(t, \bar{z})$, use an optimization procedure of the Pontryagin maximum principle [10], for which choose the following performance criterion

$$J = \min \int_{\Gamma} \int_0^T |v - \psi| dt d\Gamma. \tag{7}$$

The physical meaning of this criterion follows from the next. The trial function $v(t, \bar{z})$ is some approximation of the unknown function $\psi(t, \bar{z})$, reflecting only the essence of physics in the specific process. Therefore, the adequacy of physical processes caused by the action of functions $v(t, \bar{z})$ and $\psi(t, \bar{z})$, is provided up to the accuracy within the difference between these functions. In this case, the integral difference between the trial $v(t, \bar{z})$ and the unknown $\psi(t, \bar{z})$ functions can be regarded as a quantitative measure or a penalty for the deviation of the actual flow of the process from its true value.

Obtain the necessary optimality conditions of the problems (5) (6), (7).

According to [6], introduce a new coordinate

$$\frac{\partial^2 \sigma}{\partial t \partial z} = |v - \psi|^2 \Big|_{z \in \Gamma}. \tag{8}$$

Thus, the original problem will be considered in $(n + 1)$ -dimensional space with the equation of dynamics

$$\tilde{\psi} \in K : \left(m(\bar{z}) \frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial t}, \tilde{v} - \tilde{\psi} \right) + (B(\gamma), \tilde{v} - \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{v}) - \phi(\tilde{\psi}) - (\theta(\tilde{\psi}, \tilde{v}), \tilde{v} - \tilde{\psi}) = (f, \tilde{v} - \tilde{\psi}) \quad \forall \tilde{v} \in K, \tag{9}$$

where

$$\tilde{\psi} = (\sigma, \psi_1, \dots, \psi_n), \quad \tilde{v} = (\sigma, v_1, \dots, v_n)$$

with the initial conditions

$$\tilde{\psi}(0, \bar{z}) = [0, \psi_0(\bar{z})].$$

Assume that we have found $\psi(t, \bar{z})$. This condition corresponds to the relation

$$\min \int \int_{\Gamma_0}^T |\tilde{v} - \tilde{\psi}|^2 dt d\Gamma \rightarrow J_{\min} = J^*.$$

At $t = \tau$ ($0 \leq \tau \leq T$) perform a needle-shaped variation with the duration ε . As a result of the variation performed the value of the functional J (7) changes

$$\hat{J} = \int \int_{\Gamma_0}^T |\tilde{v} - \tilde{\psi}| dt d\Gamma > J_{\min}.$$

Write down the detailed result of the variation

$$\begin{aligned} \delta \tilde{v} = \tilde{v} - \tilde{\psi} = \varepsilon \{ & [(B(\gamma) \tilde{\psi}, \tilde{v} - \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{v}) - \phi(\tilde{\psi}) - \\ & - (\theta(\tilde{\psi}, \tilde{v}), \tilde{v} - \tilde{\psi}) - (f, (\tilde{v} - \tilde{\psi}))] - (B(\gamma) \tilde{\psi}, \psi) + \\ & + \phi(\tilde{v}) - (\theta(\tilde{\psi}, \tilde{v}), \tilde{v}) - (f, \tilde{v}) \}_{t=\tau} \end{aligned} \tag{10}$$

Express \tilde{v} through the variation and optimal function of the state

$$\tilde{v} = \tilde{\psi} + \delta \tilde{v}. \tag{11}$$

Substituting (11) into (9), obtain

$$\tilde{\psi} \in K :$$

$$\begin{aligned} \left(m(\bar{z}) \frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial t}, (\tilde{\psi} + \delta \tilde{v}) - \tilde{\psi} \right) = & (B(\gamma) \tilde{\psi}, (\tilde{\psi} + \delta \tilde{v}) - \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{\psi} + \delta \tilde{v}) - \phi(\tilde{\psi}) - \\ & - (\theta(\tilde{\psi}, (\tilde{\psi} + \delta \tilde{v})), (\tilde{\psi} + \delta \tilde{v}) - \tilde{\psi}) - (f, (\tilde{\psi} + \delta \tilde{v}) - \tilde{\psi}) \quad \forall \tilde{v} \in K. \end{aligned} \tag{12}$$

For further transformations use the coordinate-wise analog (12)

$$\begin{aligned} \tilde{\psi}_i \in K : \left(m(\bar{z}_i) \frac{\partial \tilde{\psi}_i}{\partial t}, (\tilde{\psi}_i + \delta \tilde{v}_i) - \tilde{\psi}_i \right) = & \\ = (B(\gamma) \tilde{\psi}_i, (\tilde{\psi}_i + \delta \tilde{v}_i) - \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i + \delta \tilde{v}_i) - \phi(\tilde{\psi}_i) - & \\ - (\theta(\tilde{\psi}_i, (\tilde{\psi}_i + \delta \tilde{v}_i)), (\tilde{\psi}_i + \delta \tilde{v}_i) - \tilde{\psi}_i) - (f, (\tilde{\psi}_i + \delta \tilde{v}_i) - \tilde{\psi}_i) \quad \forall \tilde{v}_i \in K; & \\ i = 0, 1, \dots, n. & \end{aligned} \tag{13}$$

Expand (13) in Taylor series and restrict the consideration with the quantities of 1-th order of infinitesimality

$$\begin{aligned} m(z_i) \left(\frac{\partial \tilde{\psi}_i}{\partial t} + \frac{\partial \tilde{v}_i}{\partial t} \right) = & (B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i) - (f, \tilde{\psi}_i) + \\ + \sum_{i=0}^n \frac{\partial [(B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i) - (f, \tilde{\psi}_i)]}{\partial \tilde{v}_i} \delta \tilde{v}_i, ; i = 0, 1, \dots, n. & \end{aligned} \tag{14}$$

From (14) it follows that

$$m(z_i) \frac{\partial \tilde{v}_i}{\partial t} = \sum_{i=0}^n \frac{\partial [(B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i) - (f, \tilde{\psi}_i)]}{\partial \tilde{v}_i} \delta \tilde{v}_i; i = 0, 1, \dots, n. \tag{15}$$

Now turn to $t = T$. Define a variation of the functional at $t = T$

$$\delta J_{t=T} = \hat{J} - J_{\min} > 0 \text{ or } -\delta J_{t=T} = -\delta \sigma_{B=f} \leq 0.$$

Introduce the variable $\tilde{p}(t, \bar{z})$ so that when $t = T$ this condition is satisfied

$$-\delta J_{t=T} = -\delta \sigma(T) = \langle \delta \tilde{v}, \tilde{p} \rangle_{t=T}. \tag{16}$$

Coordinate wise analog (16) is as follows

$$-\delta J_{t=T} = -\delta \sigma(T) = \langle \delta \tilde{v}_i, \tilde{p}_i \rangle_{t=T}; \quad i = 0, 1, \dots, n.$$

Since $\delta \sigma(T) > 0$, in order to satisfy this relation there should take place:

$$p^0(T, \bar{z}_i) = -1; \quad p_j(T, \bar{z}) = 0,$$

where $i = 0, 1, \dots, n; \quad j = 1, \dots, n$.

Thus, if the optimal solution is not found, then $-\delta J < 0$, and for the optimal solution $-\delta J = 0$ is valid, since the variation of functional must be zero for the optimal solution.

Associate a variable $\tilde{p}(t, \bar{z})$ to the dynamic equation of the process observed through trial function $v(t, \bar{z})$. Find a variable $\tilde{p}(t, \bar{z})$ which satisfies

$$\langle \delta \tilde{v}(t, \bar{z}), \tilde{p}(t, \bar{z}) \rangle = \langle \delta \tilde{v}(T, \bar{z}), \tilde{p}(T, \bar{z}) \rangle_{\tau+\varepsilon \leq t \leq T} = \text{const}.$$

Then we have

$$\frac{\partial}{\partial t} \langle \delta \tilde{v}(t, \bar{z}), \tilde{p}(t, \bar{z}) \rangle = \left\langle \frac{\partial \delta \tilde{v}(t, \bar{z})}{\partial t}, \tilde{p}(t, \bar{z}) \right\rangle + \left\langle \frac{\partial v \tilde{p}(t, \bar{z})}{\partial t}, \delta \tilde{v}(t, \bar{z}) \right\rangle_{\tau+\varepsilon \leq t \leq T} = 0. \quad (17)$$

Coordinatewise analog (17) is

$$\sum_{i=0}^n \frac{\partial \delta \tilde{v}_i(t, \bar{z})}{\partial t}, \tilde{p}_i(t, \bar{z}) + \sum_{i=0}^n \delta \tilde{v}_i(t, \bar{z}) \frac{\partial \tilde{p}_i(t, \bar{z})}{\partial t} = 0; \quad i = 0, 1, \dots, n. \quad (18)$$

Substitute in (18) the value of the derivative $\frac{\partial \delta \tilde{v}(t, \bar{z})}{\partial t}$ from (15)

$$m(z_i) \sum_{i=0}^n \tilde{p}_i \times \sum_{i=0}^n \frac{\partial [(B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i) - (f, \tilde{\psi}_i)]}{\partial \tilde{v}_i} \delta \tilde{v}_i + \sum_{i=0}^n \delta \tilde{v}_i \frac{\partial \tilde{p}_i}{\partial t} = 0; \quad i = 0, 1, \dots, n. \quad (19)$$

Change the order of summation in (19)

$$m(z_i) \sum_{i=0}^n \delta \tilde{v}_i + \left[\sum_{i=0}^n \tilde{p}_i \frac{\partial [(B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i) - (f, \tilde{\psi}_i)]}{\partial \tilde{v}_i} + \frac{\partial \tilde{p}_i}{\partial t} \right] = 0; \quad i = 0, 1, \dots, n.$$

Finally get

$$\frac{\partial \tilde{p}_i}{\partial t} = - \sum_{i=0}^n \frac{\partial [(B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{\psi}_i) - (f, \tilde{\psi}_i)]}{\partial \tilde{v}_i} \tilde{p}_i; \quad i = 0, 1, \dots, n.$$

Note that this equation is the dual of (5), and the variable $\tilde{p}(t, \bar{z})$ is expressed through the function of phase.

Again turn to the variation of functional (7) at $t = T$

$$-\delta J_{t=T} = \langle \delta \tilde{v}(t, \bar{z}), \tilde{p}(t, \bar{z}) \rangle_{t=T} = 0.$$

Replace the variation $\delta \tilde{v}$ with the value of (10), reduce by ε and, since τ can be arbitrary, obtain

$$\langle ((B(\gamma) \tilde{\psi}, \tilde{v} - \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{v}) - \phi(\tilde{\psi}) - (\theta(\tilde{\psi}, \tilde{v}), \tilde{v} - \tilde{\psi}) - (f, (\tilde{v} - \tilde{\psi}))), \tilde{p} \rangle_{t=\tau} - \langle ((B(\gamma) \tilde{\psi}, \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{\psi}) - (f, \tilde{\psi})), \tilde{p} \rangle_{t=T} = 0. \quad (20)$$

From (20) it follows that the second summand in it corresponds to the optimal solution of the variational inequality (5). In the case when the optimal solution $\psi(t, \bar{z})$ is found, variation of functional J will be zero, i.e. $\delta J = 0$. Given this, the first summand in (20), defined by the Hamiltonian function

$$\tilde{H} = \langle ((B(\gamma) \tilde{\psi}, \tilde{v} - \tilde{\psi}) + \phi(\tilde{v}) - \phi(\tilde{\psi}) - (\theta(\tilde{\psi}, \tilde{v}), \tilde{v} - \tilde{\psi}) - (f, (\tilde{v} - \tilde{\psi}))), \tilde{p} \rangle, \quad (21)$$

should take the maximum value. Thus, the above statement is proven. Let's show the possibility of determining the maximum value of Hamiltonian function.

Coordinatewise analog (21) is defined by

$$\tilde{H} = \langle ((B(\gamma) \tilde{\psi}_i, \tilde{v}_i - \tilde{\psi}_i) + \phi(\tilde{v}_i) - \phi(\tilde{\psi}_i) - (\theta(\tilde{\psi}_i, \tilde{v}_i), \tilde{v}_i - \tilde{\psi}_i) - (f, (\tilde{v}_i - \tilde{\psi}_i))), \tilde{p}_i \rangle; \quad i = 0, 1, \dots, n. \quad (22)$$

To maximize the value of the function \tilde{H} , it's necessary to set all the partial derivatives of this function to zero by a testing variable $v(t, \bar{z})$, that taking into account (22) gives the system of equations

$$\frac{\partial \tilde{H}}{\partial v_i} = 0; \quad i = 0, 1, \dots, n. \quad (23)$$

Coordinate wise analog (22) contains $(n+1)$ of v_i functions, $(n+1)$ of θ_i functions and $(n+1)$ of p_i functions. Since the equations (23) are only $(n+1)$, and the unknown are $(3n+3)$, then the system (23) cannot be solved. To solve (23) define also the partial derivatives

$$\frac{\partial \tilde{H}}{\partial \theta_i} = \tilde{p}_i; \quad i = 0, 1, \dots, n. \quad (24)$$

$$\frac{\partial \tilde{H}}{\partial p_i} = \left[m(\bar{z}_i) \frac{\partial \tilde{\Psi}_i}{\partial t}, \tilde{v}_i - \tilde{\Psi}_i \right], \quad i = 0, 1, \dots, n. \tag{25}$$

In this case, the solution of (23) can be obtained.

As a result of the reasoning done, the scheme of the algorithm for solving variational inequality (5) using the maximum principle can be represented as follows:

1. The dynamic equation (9), subject to the additional coordinate σ is written down.
2. An auxiliary function (Hamilton) \tilde{H} in accordance with the expression (22) is compiled.
3. A test function $v(t, \bar{z})$ that delivers maximum \tilde{H} functions in accordance with the expression (23) is determined. For the redefinition of the independent variables θ and p the system (23) is supplemented with equations (24) and (25).
4. The unknown variable $\psi(t, \bar{z})$ is determined by the test variable $v(t, \bar{z})$, which gives the maximum value of function \tilde{H} .

2. Method of parametrical identification of abnormal diffusive processes. At statement of an inductive task (1) — (4), the method focused on numerical machine realization can be offered parametrical identification of MM of a look. The essence of a method consists in the following

It agrees [11], to MM (1) — (4) (in increments) it is possible to present in a look

$$-\frac{m \partial(\Delta \Psi)}{\partial t} - \int_{\Omega} \sum_{i=1}^n \left[B(\gamma) \frac{\partial^2(\Delta \Psi)}{\partial z_i^2} |\Delta v| \right] dz \geq \sum_{j=1}^k \zeta_j(z) f_j; \quad \forall \psi, v \in K \tag{26}$$

$$\Delta \psi(0, z) = \Delta \psi_0(z), \tag{27}$$

where $\psi = \psi(t, z)$ — sought function; $v = v(t, z)$ — trial function; K — a lot, of that is defined functions $\psi = \psi(t, z)$ and $v = v(t, z)$; f — exciting function; k — number of exciting functions; $\zeta_j(z)$ - Dirac's function; $m = m(\cdot)$ and $B = B(\cdot)$ — identified parameters.

As criterion of quality of the solution of a problem of identification we will

accept functionality of a look

$$J[m(\cdot), B(\cdot)] = \sum_{j=1}^k \left\{ \int_{T_j} [\psi'(t, z, m, B) - F_j^\psi(t)]^2 dt \right\}, \tag{28}$$

where $\psi'(t, z, m, B)$ — exact values sought functions; $F_j^\psi(t)$ — measured values of the sought function; T — time of measurements.

Let's show that the accepted criterion of quality will be differentiable in any point of spatial area $\bar{z} \in \Omega$ (including and its border Γ), i.e. an increment (28) equal

$$\Delta J = J[(m + h^m), (B + h^B)] - J(m, B)$$

represent able in a look

$$\Delta J = \int_{\Omega} \left\{ [J'(m, B)h^m] dz + [J'(m, B)h^B] dz \right\} + \left[O(\|h^m\|_{L^2}) + O(\|h^B\|_{L^2}) \right], \tag{29}$$

where $J'(m, B)$ — some function from $L^2(\Omega)$; $O(\|h^m\|_{L^2})$ and $O(\|h^B\|_{L^2})$ — residual members such, that

$$\lim_{\alpha^m \rightarrow 0} [O(\alpha^m)(\alpha^m)^{-1}] = 0, \quad \lim_{\alpha^B \rightarrow 0} [O(\alpha^B)(\alpha^B)^{-1}] = 0.$$

Let's write down formally a functionality increment

$$\begin{aligned} \Delta J &= \sum_{j=1}^k \left\{ \int_{\Omega} \left[\left[\psi(t, z_j, v, B) + \Delta \psi(t, z_j) - F_j^\psi(t) \right]^2 - \left[\psi(t, z, m, B) - F_j^\psi(t) \right]^2 \right] dz \right\} = \\ &= \sum_{j=1}^k \left\{ \int_{\Omega} \left[\left[\psi(t, z, m, B) - F_j^\psi(t) + \Delta \psi(t, z_j) \right]^2 - \left[\psi(t, z_j, v, B) - F_j^\psi(t) \right]^2 \right] dz \right\} = \\ &= \sum_j^k \left\{ \int_{\Omega} 2[\psi(t, z, m, B) - F_j^\psi(t)] \Delta \psi(t, z) dz + \int_{\Omega} \Delta \psi^2(t, z) dz \right\}. \end{aligned} \tag{30}$$

Let's transform this expression to a look (29). For this purpose we will enter into consideration of function $p_\psi^*(t, z) \equiv p_\psi^*(t, z, m, B)$ as the solution of the following regional task

$$-\frac{m}{\partial t} \frac{\partial p_{\Psi}^*}{\partial t} (v - \Psi) - \int_{\Omega} \sum_{i=1}^n \left[B(\gamma) \frac{\partial^2 p_{\Psi}^*}{\partial z_i^2} |\Delta v| \right] dz \geq \sum_{j=1}^k \zeta_j(z) f_j; \quad \forall \Psi, v \in K \tag{31}$$

$$p_{\Psi}^* \Big|_{t=t_k} = 2[\Psi(t_k, z, m, B) - F_j^{\Psi}(t)] p_{\Psi}^* \Big|_{t=t_k}, \quad \forall z \in \Omega. \tag{32}$$

The first integral in the first composed in the right part of equality (30) taking into account (26), (27), (31), (32) it will be transformed so

$$\begin{aligned} I &= 2[\Psi(t, z, m, B) - F_j^{\Psi}(t)] \Delta \Psi(t, z) dz = \\ &= \int_{\Omega} p_{\Psi}^*(t_k, z_j) \Delta \Psi(t_k, z_j) = \int_{\Omega} \left[\int_0^{t_k} \frac{\partial}{\partial t} (p_{\Psi}^*, \Delta \Psi) dt \right] dz = \\ &= \int_{\Omega} \int_0^{t_k} \left[\frac{\partial p_{\Psi}^*}{\partial \Psi} \Delta \Psi + p_{\Psi}^* \frac{\partial (\Delta \Psi)}{\partial t} \right] dt dz = \int_{\Omega} \int_0^{t_k} \left\{ \frac{1}{m(\cdot)} \left[\sum_{i=1}^n \left[B(\cdot) \frac{\partial^2 p_{\Psi}^*}{\partial z_i^2} |v| \right] \right] \Delta \Psi + \right. \\ &\quad \left. + p_{\Psi}^* \left[\sum_{i=1}^{nk} \left[B(\cdot) \frac{\partial^2 p_{\Psi}^*}{\partial z_i^2} |\Delta v| \right] \right] \right\} dt dz. \end{aligned}$$

Integrating the last expression in spatial area, we will receive the following result

$$\begin{aligned} I_{\Psi}' &= \int_0^{t_k} \left\{ \frac{1}{m(\cdot)} \left[\sum_{i=1}^n \left[B(\cdot) \frac{\partial^2 p_{\Psi}^*}{\partial z_i^2} |v| \right] \right] \Delta \Psi + p_{\Psi}^* \left[\sum_{i=1}^n \left[B(\cdot) \frac{\partial^2 p_{\Psi}^*}{\partial z_i^2} |\Delta v| \right] \right] \right\} dt = \\ &= \int_0^{t_k} \frac{1}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\Psi}^* |v| \right) \right] \Delta \Psi dt. \end{aligned} \tag{33}$$

Here, and further, designation (\cdot) determines as the linear (from space), and non-linear (from required function) parameter. The second integrals in composed in the right part (30) the members of the look $\left[O(\|h\|_{L_2}^{\Psi}) \right]$, presented in (29) and written down for spatial problem definition define. Let's have in this case

$$\Delta J = \int_{\Omega} \frac{1}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\Psi}^* |v| \right) \right] h^{\Psi} dz + O(\|h\|_{L_2}^{\Psi}), \tag{34}$$

and, the step h^{Ψ} determines cooperative value by steps h^m and h^B . As a result we will receive that the increment of functionality (28) is represented in the form of expression

$$\Delta J = \int_{\Omega} \frac{1}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\Psi}^* |v| \right) \right] h^{\Psi} dz + O(\|h\|_{L_2}^{\Psi}).$$

Thus, required representation (29) for functionality (28) is received, and the gradient of this functionality looks like

$$J'[m(\cdot), B(\cdot)] \equiv \frac{1}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\Psi}^* |v| \right) \right], \quad \forall z \in \Omega, t \in [0, t_k]. \tag{35}$$

Further, having a gradient (35) and using procedure of a method of a projection of the gradient [11], defined by ratios

$$\begin{aligned} Q &= \{q(t) : q(t) \in L_2[0, t_k], a \leq q(t) \leq b, \forall t \in [0, t_k]\} \\ \text{Pr}_q[q(t)] &= \begin{cases} q(t), & a \leq q(t) \leq b, \\ a, & q(t) < a, \\ b, & q(t) > b. \end{cases} \end{aligned}$$

For identified functions $m(\cdot)$ and $B(\cdot)$ also we will receive final ratios on an offered method of parametrical identification

$$m_{u+1}(\cdot) = \begin{cases} m_r - \frac{\alpha_m}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right]; \\ m_{\min} \leq m_r - \frac{\alpha_m}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right] \leq \\ \leq m_{\max}; \\ m_{\min}, m_r - \frac{\alpha_m}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right] < m_{\min}; \\ m_{\max}, m_r - \frac{\alpha_m}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right] > m_{\max}, \end{cases}$$

$$B_{u+1}(\cdot) = \begin{cases} B_r - \frac{\alpha_B}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right]; \\ B_{\min} \leq B_r - \frac{\alpha_B}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right] \leq \\ \leq B_{\max}; \\ B_{\min}, B_r - \frac{\alpha_B}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right] < B_{\min}; \\ B_{\max}, B_r - \frac{\alpha_B}{m(\cdot)} \left[\left(\sum_{i=1}^n B(\cdot) p_{\psi}^* |v| \right) \right] > B_{\max}, \end{cases}$$

where α_m and α_B — method parameters, defined by practical consideration, r — step of the numerical decision.

Conclusion. The conducted numerical researches showed that the offered methods of mathematical model operation and parametrical identification of the abnormal diffusion processes, based on iterative procedures of optimization possess good convergence (the decision is reached no more, than for 8 - 10 iterations) at accuracy of the decision 0,2% are not lower.

List of references

1. Aziz, K. A new iterative method for solving reservoir simulation equations / K. Aziz, A. Settari // J. Can. Petrol. Techno. — 2009. — 11. — No. 1. — P. 62-78.
2. Barakat, J. Z. On the solution of the diffusion equations by numerical methods / J. Z. Barakat, J. A. Clark // J. Heat Transfer. — 2006. — 88. — P. 421-431.
3. Evans, D. J. The numerical solution of the fourth boundary value problem for parabolic partial differential equations / D. J. Evans // J. Inst. Math. Appl. — 2011. — 7. — P. 61-75.
4. McDonald, A. E. Efficient use of mass storage during elimination for sparse sets of simulation equations / A. E. McDonald, R. H. Trimble // Soc. Petrol. Eng. J. — 1991. — 17. — No. 4. — P. 300-316.
5. Poston, S. W. The effect of temperature on irreducible water saturation and relative permeability of unconsolidated sands / S. W. Poston, S. C. Ysrael, A. K. Hossain etc. // Trans. SPE of AIME. — 2010. — 249. — P. 171-180.
6. Morrow, N. R. Capillary equilibrium in porous materials / N. R. Morrow, C. C. Harris // Trans. SPE of AIME. — 2005. — 234. — P. 15-24.
7. Settari, A. Use of irregular grid in cylindrical coordinates / A. Settari, K. Aziz // Trans. SPE of AIME. — 2008. — 257. — P. 396-412.
8. Owens, W. W. The effect of rock wettability on oil-water relative permeability relationships / W. W. Owens, D. L. Archer // Trans. SPE of AIME. — 2007. — 251. — P. 873-886.
9. Larkin, B. K. Some stable explicit difference approximations to the diffusion equation // B. K. Larkin // Math. of Compt. — 2014. — 18. — No. 84. — P. 196-202.
10. Taussky, O. A recurring theorem on determinants / O. Taussky // Amer. Math. Monthly. — 2019. — 56. — P. 672-685/
11. Peaceman, D. W. Numerical solution of the nonlinear equations for twophase flow through porous media / D. W. Peaceman // Nonlinear Partial Differential Equations. — 2017. — 395. — P. 79-91.

CHEMICAL SCIENCES

УДК 664.649-9263

Ковалева А. А.

студентка 4 курса, напр. «Продукты питания из растительного сырья»
Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского (г.
Москва, Россия)

Восканян О. С.

профессор, доктор технических наук
Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского (г.
Москва, Россия)

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-43-44](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-43-44)

ТЕХНОЛОГИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ СОУСОВ НА ОСНОВЕ МОРСКОГО ГИДРОБИОНТА-ТРЕПАНГА

Kovaleva A. A.

4th year student, e.g. "Food products from plant materials"
Moscow State University of Technology and Management named after. K.G. Razumovsky (Moscow, Russia)

Voskanyan O. S.

professor, doctor of technical sciences
Moscow State University of Technology and Management named after. K.G. Razumovsky (Moscow, Russia)

TECHNOLOGY OF EMULSION SAUCES BASED ON MARINE HYDROBIONT-TREPANG

Аннотация:

В работе описывается технология эмульсионных соусов, производится исследование трепанга, как компонента в новых масложировых эмульсионных продуктах.

Abstract:

The work describes the technology of emulsion sauces and studies sea cucumber as a component in new oil and fat emulsion products.

Ключевые слова: эмульсионные соусы, трепанг, гидробионт.

Key words: emulsion sauces, sea cucumber, hydrobiont.

Для обеспечения сбалансированного и полноценного питания человека каждый день необходимо поступление около 600 важных для организма питательных веществ[1]. Пищевые эмульсии являются удобными системами для разработки продуктов питания разнообразного состава, поскольку технология их получения позволяет варьировать химическую структуру входящих в них компонентов, кроме того, эмульсионные продукты пользуются популярностью у потребителей, что связано с устойчивыми в обществе представлениями о том, что должно входить в набор товаров, необходимых для повседневной жизни. В последние десятилетия эти продукты стали неизменным элементом блюд, которые входят в ежедневный рацион человека, они придают пище привлекательность и аромат, увеличивают ее пищевую ценность и способность к усвоению[2].

В перечень таких продуктов входит майонез, наиболее распространенный эмульсионный продукт, предлагаемый на рынке в широком ассортименте. Многие диетологи рекомендуют майонез, изготовленный по традиционной технологии, включать в рацион, но лишь в незначительных количествах и для определенных групп потребителей.

С учётом современных тенденций в области питания необходимо расширить перечень рекомендаций при употреблении майонеза и его аналогов. Увеличить питательную ценность этих продуктов возможно при использовании объектов морского промысла, как рыбных, так и нерыбных.

Применение новейших технологий в изготовлении эмульсионных продуктов питания направлено на сокращение их калорийного содержания[2]. В то же время, продукция должна быть насыщена белками как животного, так и растительного происхождения, а также содержать необходимые витамины, микроэлементы и пищевые волокна.

Одним из путей решения данной проблемы является использование при разработке технологии эмульсионных продуктов морского гидробионта-трепанга, в том числе в производстве эмульсионных соусов.

Трепанг – полезный диетический продукт, в 100 граммах которого содержится 34 килокалории[3].

Однако, несмотря на низкие энергетические показатели, трепанг обладает высокой пищевой ценностью (ввиду большого содержания белка, бактериальных компонентов, микро- и макроэлементов). Концентрация протеинов в тканях трепанга варьируется в пределах 8-10% от

массы тела[4]. При этом большую часть состава белковой фракции занимают коллагеноподобные структуры. Данные вещества отличаются высокой концентрацией свободных аминокислот (глицина, пролина, аргинина, лизина, треонина, аспарагиновой кислоты)[3].

В сушенном виде белковая составляющая трепанга колеблется в пределах 41-63%. Добавление источников белка к еде и закускам помогает сохранить чувство сытости, замедляя опустошение желудка. Это может помочь меньше есть и стабилизировать уровень сахара в крови[5].

Трепанг может быть полезным для людей, страдающих сахарным диабетом, стремящихся поддерживать стабильный уровень глюкозы в крови. Вдобавок, включение в рацион большого количества белков может благотворно сказаться на состоянии сердца, способствовать снижению артериального давления и укреплению костной ткани. Трепанг имеет низкий уровень калорий и жира и высокий уровень белка, то делает их полезными в поддержании нормальной массы тела[5].

В мясе иглокожего обнаружены витамины группы В, аскорбиновая кислота. Мясо трепанга содержит больше соединений меди и железа, чем рыба, и в сто раз больше соединений йода, чем другие беспозвоночные[3].

Мало того, что трепанг является источником белка, витаминов и микроэлементов, он обладает рядом компонентов, способствующих укреплению здоровья. Он также богат фенольными и флавоноидными антиоксидантами, которые способствуют снижению воспалительных процессов в теле. Питание, обогащенное такими

веществами, связано с пониженным риском возникновения различных хронических болезней, в том числе сердечно-сосудистых и нейродегенеративных, например, болезни Альцгеймера[3].

Исходя из химического состава трепанга можно сделать вывод о целесообразности разработки новых масложировых эмульсионных продуктов из морского гидробионта-трепанга для благоприятного отражения на здоровье человека.

Литература

1. Омаров Р.С., Сычева О.В., Шлыков С.Н. Основы рационального питания. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 76 с.

2. Никифорова Т.А., Соловых С.Ю., Волошин Е.В. Современные продукты для рационального и сбалансированного питания (Учебное пособие). – Оренбургский государственный университет. – Оренбург : ОГУ, 2021– 120 с.

3. Наседкина Е.А., Касьяненко Ю.И., Слуцкая Т.Н. Особенности химического состава мяса иглокожих // Рыбное хозяйство. – 1973. – №7. – С. 81-82.

4. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. – Владивосток : Дальневосточное кн. изд-во, 1982. – 192 с.

5. Лебская Т.К. Биологически активные вещества гидробионтов как источники лечебного и профилактического питания // Техника и технологии пищевых производств на рубеже XXI века: материалы науч.-практ. конф. – Мурманск: МГТУ, 2000. – с. 27-35.

ECONOMIC SCIENCES

УДК 339.13.024

*Дукович М.И., Климук А.В.**«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева»,
г. Самара.*[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-45-48](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-45-48)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВОЙ УПАКОВКИ НА ПОКУПАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МОЛОДЁЖИ

*Dukovich.M.I., Klimuk. A.V.**“Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev”, Samara.*

ANALYSIS OF THE IMPACT OF FOOD PACKAGING ON THE PURCHASING BEHAVIOR OF YOUNG PEOPLE

Аннотация:

В данной научной работе будет рассмотрено влияние продуктовой упаковки на покупательское поведение молодёжи. Исследование влияния продуктовой упаковки имеет стратегическое значения для понимания и анализа тенденций рынка. В данной работе будет проведен анализ факторов, по которым потребители выбирают товары.

Abstract:

This scientific work will examine the influence of food packaging on the purchasing behavior of young people. Research into the impact of food packaging is of strategic importance for understanding and analyzing market trends. This paper will analyze the factors by which consumers choose products.

Ключевые слова: *продуктовая упаковка, дизайн.*

Keywords: *food packaging, design.*

В современном мире конкуренция между товарами и услугами становится все более острой, и производителям необходимо искать способы выделить свой продукт на рынке. Один из ключевых инструментов, который может повлиять на потребительский выбор, является дизайн упаковки. Дизайн упаковки играет важную роль в привлечении внимания потребителя, создании определенного имиджа продукта, передаче информации о товаре, а также в формировании положительного впечатления о бренде.

Исследования показывают, что дизайн упаковки является важным фактором, влияющим на потребительское поведение и успех продукции на рынке. Оптимальный дизайн упаковки способствует привлечению внимания покупателей, создает позитивное впечатление о продукте и может повысить его конкурентоспособность. Существующие исследования показывают, что дизайн упаковки имеет значительное влияние на решение покупателей о приобретении товара.

Разработка упаковки, способной оказывать влияние на потребительское поведение и стимулировать продажи, требует обращения к результатам проведенных маркетинговых исследований. Ведущие специалисты в данной области единодушно подчеркивают важность прослушивания конечного потребителя, поскольку именно он обладает информацией о своих предпочтениях и потребностях. Рассчитывать на догадки и предположения в данном контексте является рискованным подходом, который может привести к существенным финансовым убыткам.

Первое значительное исследование, направленное на наблюдение за потребителем через его глаза, было проведено в Соединенных Штатах Америки в 1960-х годах XX века. Результаты данного исследования оказались весьма интересными. Особенно было установлено, что различные люди, преимущественно женщины, при рассмотрении ярких и привлекательных упаковок оказываются в состоянии легкого транса, что способствует принятию импульсивных решений о совершении покупки. Далее, путем подбора определенных форм и цветов, способных снижать частоту миганий, был сделан вывод о том, что красно-желтые оттенки максимально расслабляют женщин, в то время как синие оттенки оказывают аналогичный эффект на мужчин.

Рассматривая общий случай, принято условно выделять 3 группы потребителей. На «импульсивных» хорошо действует красный и оранжевый, яркий синий, черный. Распродажи и акционные товары, упаковка фастфуда и т.п. избилуют данными оттенками.

«Традиционная» группа покупателей выделяют небесно-голубой и приятные оттенки розового. «Бюджетная» же категория – цвет морской волны и насыщенный синий.

Не менее важным является сочетание цветов. Эксперимент Т. Саноки и Н. Сулмана с использованием различных цветовых палитр показал, что покупатели гораздо лучше запоминают и более лояльно относятся к упаковке с контрастной, но гармоничной гаммой с использованием 3 и менее цветов.

Исследование характеристик эффективной упаковки продукции позволяет выделить несколько ключевых аспектов, которые способствуют привлечению внимания потребителя и увеличению вероятности покупки:

1. Иерархия информации. Один из важнейших аспектов успешной упаковки - наглядное представление самой существенной информации потребителю. Главные элементы должны быть выведены на передний план, контрастируя с менее важными деталями и размещаясь в центре визуального поля.

2. Конкретность сообщения. Способность продукта выделиться среди конкурентов основана на четком, непосредственном изложении его преимуществ. Потенциальный клиент должен понимать, почему именно этот продукт заслуживает его внимания.

3. Типографика и дизайн. Упаковка должна использовать легко читаемые шрифты и эстетически приемлемое оформление. Сложные элементы дизайна или нестандартные шрифты могут затруднить восприятие информации и оттолкнуть покупателя.

4. Уникальность и выделяющиеся черты. Успешный дизайн упаковки позволяет продукту выделиться среди аналогов на полке и привлечь внимание покупателя. Уместное сочетание простоты и оригинальности может создать эффективное визуальное воздействие.

5. Удобство использования. Разработчики упаковки должны обеспечить не только привлекательный внешний вид, но и удобство ее использования потребителем. Это включает в себя удобство хранения, переноски, использование упаковки в повседневных ситуациях и взаимодействие с товаром.

6. Материалы упаковки. На современном рынке упаковочных материалов важно учитывать предпочтения потребителей к экологически чистым и удобным материалам. Экологичная

упаковка может быть привлекательным фактором при выборе товара и создать позитивное впечатление о продукте перед покупателем. Если производитель грамотно подошел к разработке бренда, он обязательно создает его в соответствии с целевой аудиторией, выработает четкое позиционирование, отличительные от конкурентов черты. Поэтому при выборе мы руководствуемся интуицией, на подсознательном уровне понимаем, что нам нужен именно этот товар. В этом и заключается главная задача маркетолога — установить со своим потребителем тонкую связь, подавая сигнал о необходимости покупки конкретного продукта.

Продукцию можно ассоциировать с одеждой, с которой продукты, аналогично людям, производят первое впечатление. Определение целевой аудитории обеспечивает возможность проведения маркетингового анализа, направленного на исследование критериев выбора у российской целевой аудитории. Сегментация аудитории позволяет выделить различные группы с потенциально различными факторами выбора. Например, женщины с детьми могут ориентироваться на пользу и экологичность продукта. Молодые люди могут предпочитать выразительный стиль и популярные торговые марки среди своих сверстников. Мужчины, возможно, опираются на предпочтения партнеров и матерей. В каждом случае упаковка становится решающим фактором при выборе продукта, а сам продукт продается непосредственно через свой дизайн.

Для того, чтобы наиболее полно проанализировать так ли влияет упаковка на выбор потребителей было проведено исследование среди лиц в возрасте от 18 до 21 года, т.к. именно молодёжь является ключевым потребителем на рынке, особенно в интернете (рис 1.).



Рис 1. Частота покупок

Большинство из опрошенных сталкиваются с выбором товаров каждый день. При выборе товара обращается внимание не только на качество, но и

на упаковку и цену (рис.2). 74,4 % опрошенных, совершая покупку, обращают внимание на дизайн товара.

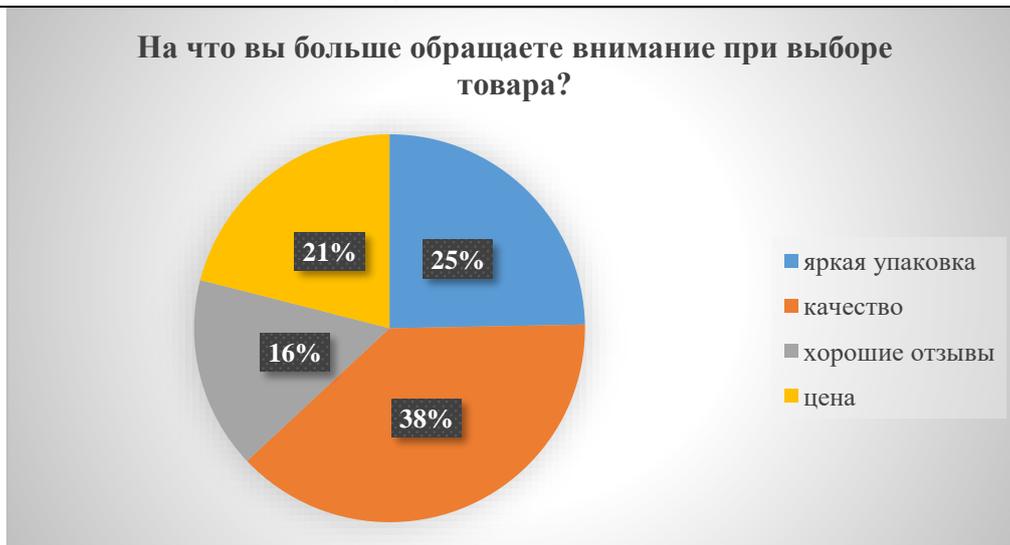


Рис. 2 Распределение внимания потребителей

В вопросе дизайна анкетированные в большинстве своём обращают внимание именно на цвет, при чём доверие вызывают такие цвета как зелёный, белый и красный (рис. 3).

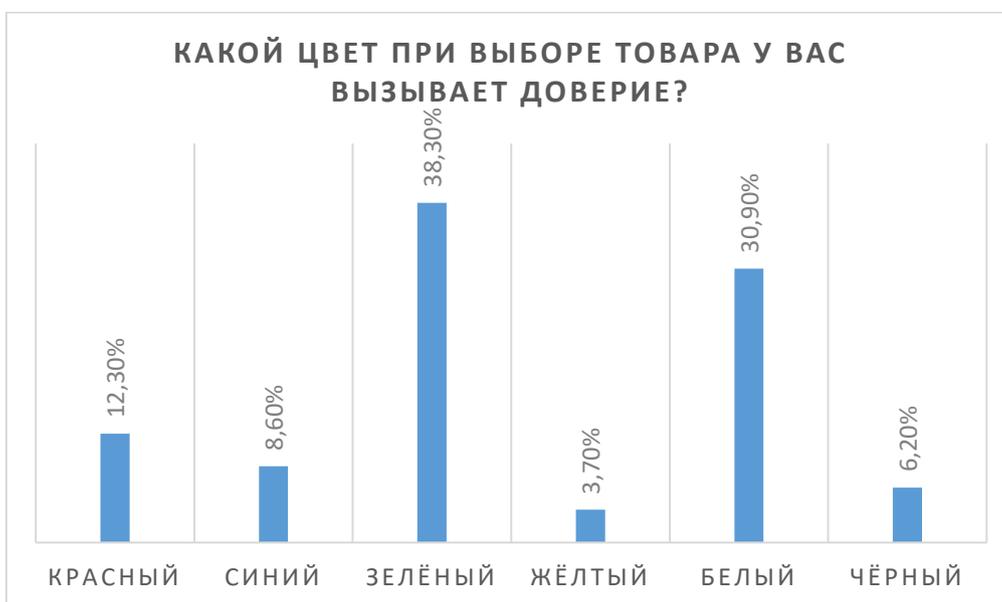


Рис. 3 Выбор цвета

У интервьюеров было 4 вида соков на выбор. Более 50% выбрали упаковки под буквами а и г, что

доказывает немаловажность яркости упаковки при выборе незнакомых брендов (рис. 4).

А)



Б)



Рис 4. Выбор упаковки

Таким образом, по результатам исследования, можно сделать вывод, что дизайн упаковки действительно играет немаловажную роль в потребительском выборе продукта, влияя на восприятие товара, его привлекательность, узнаваемость и в конечном итоге на решение о покупке. При этом доверие вызывает именно зелёный и белый цвета.

Производителям следует уделять должное внимание дизайну упаковки как стратегическому инструменту маркетинга для эффективного продвижения своего продукта на рынке.

По результатам исследования, одним из основных аспектов, который влияет на потребительский выбор является визуальное восприятие упаковки. Цвета, формы, шрифты, графические элементы – все это играет важную роль в создании первого впечатления о продукте и может привлечь внимание покупателя на полках магазина. Исследования показывают, что потребители зачастую принимают решение о покупке товара на основе внешнего вида упаковки, причем, как показало анкетирование, решение принимается за считанные секунды. Поэтому важно, чтобы дизайн упаковки отражал суть продукта, подчеркивал его уникальные особенности и выделял его на фоне конкурентов.

Кроме того, дизайн упаковки может быть использован для коммуникации с потребителем,

передачи информации о товаре, его свойствах, использовании и пользе. Яркие и запоминающиеся элементы дизайна, правильное расположение текста, понятные и наглядные иллюстрации могут помочь потребителю быстрее и легче принять решение о покупке.

Список литературы:

1. Трыкова, Т. А. Товароведение упаковочных материалов и тары: учебное пособие // М.: Дашков и К, 2008. — 146 с.
2. Прохоров Ю. К. Управление качеством: учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2007. – 144 с.
4. Ефимов В. В. Улучшение качества продукции, процессов, ресурсов; КноРус - М., 2010. - 186 с.
5. Серебренникова Е.С. Значимость упаковки товара как элемента рекламы при формировании потребительских предпочтений // Экономикс. – 2014. – № 2.
6. Лифниц И.О критериях конкурентоспособности товаров и услуг / И. Лифниц // Маркетинг. – 2006. – № 3. – С. 25-32.
9. Акулич И.Л Маркетинг / И.Л. Акулич. – М.: Высшэйшая школа, 2011

PEDAGOGICAL SCIENCES

УДК 378.015.31:172.15-021.414

Тимченко А. А.

кандидат педагогічних наук, доцент

Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-49-54](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-49-54)

ДІАГНОСТИКА ВИХОВАНІСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Tymchenko A.A.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

V.O. Sukhomlynskyi National University of Mykolaiv

DIAGNOSTICS OF EDUCATION OF NATIONAL VALUES IN FUTURE PRIMARY CLASS TEACHERS

Анотація.

В статті висвітлено критерії, які використано для оцінки вихованості національних цінностей у майбутніх вчителів початкової освіти, та розроблено відповідні їм показники: когнітивний (уявлення про зміст національних цінностей особистості, важливість та шляхи їх формування; обізнаність з національними цінностями; розуміння складових національних цінностей); мотиваційно-ціннісний (вияв національних цінностей особистості; сприйняття національних цінностей студентів для індивідуального життєвого проекту; зацікавленість студентів щодо прояву національних цінностей в професійно-педагогічній діяльності); поведінково-діяльнісний (здатність на основі вихованості національних цінностей самостійно обирати громадянську позицію; на основі національних цінностей виявляти громадянську позицію у вирішенні суспільних проблем; стан активної участі студентів у реалізації суспільно значущих проектів). Виокремлено три рівні готовності: низький, середній, високий.

Abstract.

The article highlights the criteria used to assess the upbringing of national values among future primary school teachers, and develops the corresponding indicators: cognitive (the idea of the content of the national values of the individual, their importance and ways of their formation; familiarity with national values; understanding of the components of national values); motivational-value (manifestation of national values of the individual; students' perception of national values or an individual life project; students' interest in the manifestation of national values in professional and pedagogical activities); behavioral and activity (ability to independently choose a civic position on the basis of upbringing of national values; on the basis of national values, to show a civic position in solving social problems; the state of active participation of students in the implementation of socially significant projects). Three readiness levels are distinguished: low, medium, high.

Ключові слова: національні цінності студентської молоді, професійно-педагогічна діяльність, ціннісні орієнтири, громадянські якості особистості.

Keywords: national values of student youth, professional and pedagogical activity, value orientations, civic qualities of the individual.

Проблеми національного виховання, формування національних цінностей особистості є одними з найважливіших у педагогіці, психології, особливо сьогодні, в умовах воєнного стану проблема виховання національних цінностей виступає важливою передумовою національної єдності, безпеки й успішного розвитку України. У процесі професійного становлення майбутнього вчителя провідне місце має займати формування національних цінностей як важливого показника його соціальної зрілості та готовності здійснювати професійну діяльність в сучасних умовах розвитку України.

Найважливішим об'єднуючим фактором виступають національні цінності громадян, що дозволяють їм узгодити власні ідеали й ціннісні орієнтири з провідними надбаннями та пріоритетами держави, чітко усвідомити власну

національну ідентичність. Особливого інтересу набуває сьогодні вивчення змін, що відбуваються в свідомості сучасної студентської молоді, оскільки саме для неї характерна неминуха переоцінка національних цінностей. Водночас важливим залишається й розуміння структури національних цінностей студентської молоді та вивчення шляхів їх формування, що дає можливість спрогнозувати, як зміни в суспільстві можуть впливати на розвиток життєдіяльності особистості у подальшому.

Особлива роль у формуванні таких громадян належить закладам вищої освіти, які мають забезпечити не тільки підготовку висококваліфікованих учи-телів, але й виховання студентів як особистостей із сформованими соціально значущими якостями, які добре усвідомлюють своє місце і роль як громадян України та прагнуть прикладати активні зусилля на

благо свого народу, в то-му числі у своїй професійній діяльності. При цьому у процесі професійного становлення майбутнього вчителя провідне місце має займати виховання національних цінностей як важливого показника його соціальної зрілості та го-товності здійснювати професійну діяльність в сучасних умовах розвитку Ук-раїни.

Аналіз наукової літератури засвідчує, що проблема виховання національних цінностей визначалася пріоритетною протягом усієї історії становлення та розвитку української державності. Зокрема, вагомий внесок у розвиток проблеми національної самосвідомості як фактора державотворення України зробили такі відомі українські вчені, письменники, громадські діячі, як Г. Ващенко, М. Грушевський, М. Драгоманов, М. Костомаров, П. Куліш, М. Міхновський, І. Огієнко, С. Русова, І. Франко та ін. Окремі аспекти порушеної проблеми розглядалися в контексті вивчення вченими таких питань: генеза ідеї національної самосвідомості (Л. Ваховський, С. Куліш); формування в молоді патріотизму, любові до Батьківщини (І. Бех, Г. Біленька, М. Боришевський, Г. Васянович, Ю. Завалевський, В. Коваль, М. Левківський, І. Матюша, О. Сухомлинська, Д. Чижевський та ін.); організація національного виховання й національної освіти особистості (О. Абрамчук, Л. Білас, А. Веремчук, О. Гевко, І. Грязнов, В. Дзюба, В. Каюков, О. Кириченко, Ю. Руденко, А. Фрідріх та ін.).

Аналізуючи поняття «національні цінності» Бойко С. М. небезпідставно стверджує, що національні цінності – це цінності індивіду (особистості), цінності суспільства та цінності держави. Об'єктивне існування і вплив на безпеку особи, суспільства, держави та людської цивілізації природних і суспільних явищ зумовлює можливість розподілу цінностей на природні й соціальні [1, с.123].

Грунтовне дослідження цінностей різних народів Європи у 2010 році здійснювали Європейські соціологічні інституції зокрема The European Social Survey. Серед основних рис типового українця дослідники виділяють: стурбованість власною безпекою, прагнення до самоствердження (влади, статусу, багатства), невміння самостійно приймати рішення, насторожене відношення до змін, слабовиражене прагнення радити життя. Більшість із цих ознак, на думку аналітиків, породжені невпевненістю у завтрашньому дні. В цьому громадяни України радикально відрізняються від жителів більшості європейських країн з багатолітньою демократією, низьким індексом корумпованості органів управління і стабільною економікою – наприклад, від скандинавських держав (Данії або Швеції) чи від країн північного заходу континенту (таких як Голландія, Бельгія, Франція і Німеччина) [6].

На нашу думку, до вище визначеної системи цінностей варто додати також ще й такі індивідуальні цінності як: моральність; релігійність; взаємотерпимість; миролюбність;

доброзичливість; працелюбство; сім'я (сімейні цінності) тощо, які завжди були притаманними українцям і відображають сутнісні засади українського національного характеру.

Як визначено в дослідженні, ґрунтовну та змістовну характеристику структури національних цінностей запропонував відомий український психолог М. Боришевський [4]:

1) національну ідентифікацію, тобто усвідомлення індивідом власної належності до певної нації, етносу, спорідненості з ними;

2) знання та усвідомлення людиною типових характеристик нації, з якою вона себе ідентифікує;

3) усвідомлене ставлення особистості до минулого (історії), теперішнього та майбутнього власного етносу, нації;

4) знання про історичну територію проживання представників національної спільноти;

5) усвідомлене та дійове ставлення до національних цінностей [19].

Слід зауважити, що ідеї М. Боришевського знайшли широке використання й отримали подальший розвиток у наукових працях інших вітчизняних дослідників. Зокрема, Н. Євдокимова, спираючись на запропоновану М. Боришевським структуру самосвідомості, визначила такі компоненти її структури:

- усвідомлення особистістю належності до конкретної нації;

- розуміння людиною пріоритетних ознак своєї нації (історії, державності, мови, культури, традицій, території) та їх значущості;

- шанобливе ставлення особистості до історії, культури, мови, традицій;

- реалізація людиною творчої праці, спрямованої на розвиток культури своєї нації;

- усвідомлення індивідом психологічної специфіки та неповторності власної нації;

- моральна оцінка соціальних аспектів життєдіяльності нації;

- самооцінка суб'єкта згідно з усталеною системою цінностей своєї

- нації;

- усвідомлення людиною національних інтересів й уміння підпорядкувати їм особисті інтереси;

- самокритичність у ставленні до національних недоліків;

- толерантне і тактовне ставлення до представників інших націй [3, с. 22].

Для оцінки вихованості національних цінностей у майбутніх вчителів початкової освіти розроблено такі критерії, відповідні їм показники: когнітивний (уявлення про зміст національних цінностей особистості, важливість та шляхи їх формування; обізнаність з національними цінностями; розуміння складових національних цінностей); мотиваційно-ціннісний (вияв національних цінностей особистості; сприйняття національних цінностей студентів для індивідуального життєвого проекту; зацікавленість студентів щодо прояву національних цінностей в професійно-педагогічній діяльності); поведінково-

діяльнісний (здатність на основі вихованості національних цінностей самостійно обирати громадянську позицію; на основі національних цінностей виявляти громадянську позицію у вирішенні суспільних проблем; стан активної участі студентів у реалізації суспільно значущих проєктів). Виокремлено три рівні готовності: низький, середній, високий.

З метою діагностики рівнів вихованості національних цінностей майбутніх учителів початкової освіти за *когнітивним критерієм* було використано метод анкетування на основі розробленої анкети «Дослідження знань студентів про національні цінності», за допомогою якої вимірювався рівень знань студентів про національні цінності та твору-роздуму «Національні цінності: що це для мене?», на підставі якого формулювалися висновки стосовно усвідомленості студентами цих знань.

Аналіз результатів анкетування дає підстави стверджувати, що кількість активних молодих людей, які цікавляться національними цінностями та своєю належністю до українського народу й Української держави (10,1 % та 16,3 %). Так, біля 90 % студентів визнали, що вони добре усвідомлюють власну етнічну належність до українського народу, 8 % – що вони відчувають нейтральні почуття стосовно своєї етнічної належності. 100 % студентів не хотіли, щоб чисельність українців знижувалася. 70 % опитаних відзначили, що за кордоном їм було б приємно відчувати себе представником саме свого народу, а решта студентів не прагнула повідомляти іноземцям, з якої країни вони приїхали. Їм навіть лестило, коли їх приймали за громадян Німеччини, Франції чи інших розвинених країн.

Діаграма показує, що понад третина студентів (33,8 %) взагалі не цікавляться національними цінностями. Для з'ясування причин такого стану, студентам було запропоновано таке запитання: «Чому Вас не цікавлять національні цінності?» Відповідаючи на це запитання, респонденти могли обирати декілька відповідей, тому сума не дорівнює 100 %: «Не довіряю політикам та владі» (44,1%), «Від мене все одно нічого не залежить» (34,5%), «Я нічого у цьому не розумію» (33,1%), «Через недовіру до наявної інформації» (17,9%), «Через відсутність достовірної інформації» (12,7%), «Маю більш серйозні проблеми» (38,2%), «Важко відповісти» (5,4%).

Аналізуючи відповіді студентів на це запитання, можна стверджувати, що варіанти «Від мене все одно нічого не залежить», «Я нічого в цьому не розумію» та «Маю більш серйозні проблеми» свідчать про пасивну громадянську позицію. Кількісні показники – 34,5 %, 33,1 % та 38,2 % виявляють відсутність активної громадянської позиції щодо національних цінностей у значній кількості опитаних студентів. А вибір варіанту «Від мене все одного нічого не залежить» свідчить ще й про відсутність віри в себе на наполегливості у досягненні мети.

Для виявлення глибини розуміння студентами сутності поняття «національні цінності», що становить основу активності особистості, було запропоновано написати твір-роздум на тему: «Національні цінності: що це для мене?» Відповіді аналізувалися за наявністю та усвідомленістю розкриття у творі характеристик національних цінностей: сукупності знань про суть, структуру та зміст національних цінностей особистості, важливість та шляхи їх формування; типові етнокультурні та етнопсихологічні особливі ознаки української нації (українську національну культуру, мову, цінності, ідеали, унікальність української нації, її відмінність від будь-яких інших націй, особливості ментальності); роль і місце своєї нації в полінаціональному культурно-історичному середовищі; традиційну територію проживання, історичний розвиток та становлення нації, видатних діячів української науки, культури, політики, культурні надбання, традиції, звичаї, мову; національно-державну спільність, державну та національну символіку.

Змістовна характеристика кожного з перерахованих показників оцінювалися 2, 3, 4 або 5 балами відповідно до шкали, поданої вище:

– 2-3 бали – низький рівень: характеризується пасивним ставленням власної належності до певної нації, етносу, спорідненості з ними, до суспільних справ, відсутнє шанобливе ставлення особистості до історії, культури, мови, традицій, несформовані ціннісні орієнтації громадянського спрямування, низький рівень сформованості національних інтересів;

– 4 бали – середній рівень: характеризується сформованими національними цінностями, розуміння пріоритетних ознак своєї нації (історії, державності, мови, культури, традицій, території) та їх значущості;

– 5 балів – високий рівень: характеризується глибоким розумінням сутності національних цінностей, усвідомлення особистістю належності до конкретної нації, наявністю чіткої громадянської позиції, стійкими ціннісними орієнтаціями, толерантне і тактовне ставлення до представників інших націй

Тестування студентів дозволило нам виявити серед них лише 7,54% з таким рівнем вихованості національних цінностей, наявністю чіткої громадянської позиції, стійкими ціннісними орієнтаціями. Серед обстежених студентів виявилось найбільше осіб із середнім рівнем вихованості становить 42,84% – понад половину майбутніх учителів, які взяли участь в експерименті. На цьому рівні студенти мають системні знання і розуміння національних цінностей у межах навчальних програм, але не проявляють бажання їх розширювати.

Засмучує те, що було виявлено досить велику кількість студентів з низьким рівнем вихованості національних цінностей – 40,62%, які характеризуються пасивним ставленням щодо власної належності до певної нації, етносу, спорідненості з ними, до суспільних справ, відсутне

шанобливе ставлення особистості до історії, культури, мови, традицій, несформовані ціннісні орієнтації громадянського спрямування, низький рівень сформованості національних інтересів. Ми припускаємо, що такий стан речей може обумовлюватися заниженим або завищеним рівнем самооцінки. Оскільки найчастіше такий тип взаємодії, як то – демонстрація сили – слугує для підвищення власного авторитету в очах інших або для переконання оточуючих у власній непогрішимості.

З отриманих експериментальних даних видно, що переважна частина майбутніх учителів початкових класів володіють середнім рівнем вихованості національних цінностей (47% респондентів). Водночас 38% респондентів не усвідомлює потреби в розвитку вихованості національних цінностей, і лише 15% мають високий рівень. Це свідчить про низький рівень усвідомлення майбутніми вчителями початкових класів потреби виховання національних цінностей, наявність у студентів початкового інтересу до означеної діяльності. Таким чином, отримані результати можуть відображати в сучасного студентства низький рівень вихованості національних цінностей, тому він вимагає педагогічної корекції в освітньому процесі ЗВО.

З метою вивчення досліджуваної вихованості за *мотиваційно-ціннісним критерієм* відповідно обраних показників нами було проведено анкетування, за допомогою якого ми визначали вияв національних цінностей особистості, сприйняття національних цінностей студентів для індивідуального життєвого проєкту, зацікавленість студентів щодо прояву національних цінностей в професійно-педагогічній діяльності.

З'ясувати рівень вихованості національних цінностей майбутніх учителів початкової освіти за мотиваційно-ціннісним критерієм дали змогу такі методики: «Мотивація успіху і страх невдачі» (А. А. Реана); «Методика виявлення мотивації досягнень» (Ю. Орлов); «Вивчення мотивації навчання у вищі» (Т. І. Ільїна).

Обираючи опитувальник «Мотивація успіху і страх невдачі» (А. А. Реана), було зосереджено увагу на тому, що високий рівень мотивації до успіху свідчить про прагнення людини до конструктивної діяльності. Зазвичай, такі люди упевнені в собі, відповідальні, ініціативні й активні. Їх вирізняє наполегливість у досягненні мети, цілеспрямованість. Зазначені якості є необхідними також і під час суспільно значущої діяльності, що може свідчити про високий рівень їх громадянської активності та наявності національних цінностей. За наявності мотивації до невдачі, активність людини пов'язана з потребою уникнути зриву, осуду, покарання. Починаючи справу, людина вже боїться можливого провалу, думає про шляхи його уникнення, а не про способи досягнення. Люди, мотивовані до невдачі, зазвичай характеризуються підвищеною тривожністю, низькою упевненістю у власних силах. Прагнуть уникати відповідальних завдань, а в умовах ухвалення відповідальних

рішень, можуть впадати в стан, що близький до панічного. Ситуативна тривожність у них у такому разі, стає надзвичайно високою. Зрозуміло, що досягти успіхів у громадській діяльності людина з мотивацією до невдачі не може.

У контексті цього питання, адаптовано шкалу визначення рівня мотивації досягнень відповідно до встановлених рівнів вихованості національних цінностей майбутніх вчителів початкової освіти, зокрема:

– 1–7 балів (діагностується мотивація до невдачі (страх невдачі) – низький рівень національних цінностей студентів);

– 8–13 балів (мотиваційний полюс яскраво не виражений, тенденція до успіху (середній рівень національних цінностей);

– 14–20 балів (діагностується мотивація до успіху (надія на успіх) – високий рівень національних цінностей.

У результаті проведення констатувального етапу експерименту за рівнями вихованості національних цінностей у майбутнього вчителя початкових класів за мотиваційно-ціннісним критерієм було виявлено середнього рівня 49%. Високий рівень у 21% студента, а низький показало 30% респондентів.

З отриманих експериментальних даних видно, що переважна частина майбутніх учителів початкових класів володіють середнім рівнем вихованості національних цінностей (49% респондентів). На цьому рівні студенти демонструють зацікавленість щодо прояву національних цінностей в професійно-педагогічній діяльності.

Водночас 30% респондентів мають низький рівень вихованості національних цінностей, у них переважають індивідуалістичні мотивації над суспільними. Студенти мають безсистемні знання щодо національних цінностей і не намагаються розширити їх. І лише 21% мають високий рівень. У студентів яскраво виражені національна свідомість, почуття національної гідності, почуття громадянського обов'язку, почуття громадянської відповідальності, громадянська совість, громадянська мужність, вони з повагою ставляться до державних символів України.

Наступним етапом констатувального експерименту було виявлення рівнів вихованості національних цінностей у майбутнього вчителя початкових класів за *поведінково-діяльнісним критерієм* з показниками: здатність на основі вихованості національних цінностей самостійно обирати громадянську позицію; на основі національних цінностей виявляти громадянську позицію у вирішенні суспільних проблем; стан активної участі студентів у реалізації суспільно значущих проєктів.

Нами було використано опитувальник «Дослідження суб'єктивного контролю» (Дж. Роттер). Методика дослідження дозволяє порівняно швидко й ефективно визначити рівень вихованості національних цінностей суб'єктивного контролю як в одній, так, водночас, і в кількох осіб. Кожного

досліджуваного належить забезпечити індивідуальним текстом опитувальника і бланком для відповідей з нумерацією тверджень, яка відповідає тексту опитувальника.

Методика вивчення загальної самооцінки, а також за допомогою спостережень у процесі виконання студентами певних громадських доручень.

У результаті проведення констатувального етапу експерименту за рівнями вихованості національних цінностей у майбутнього вчителя початкових класів за поведінково-діяльнісним критерієм було виявлено середнього рівня 44%. Високий рівень у 20% студентів, а низький показало 36% респондентів.

З отриманих експериментальних даних видно, що переважна частина майбутніх учителів початкових класів володіють середнім рівнем вихованості національних цінностей (44% респондентів). На цьому рівні студенти проявляють ситуаційний інтерес до національної культури, епізодично виявляють мотивацію щодо подальшого розвитку національних цінностей та нейтральні позитивні національні почуття, виявляють нейтрально-пасивне ціннісне ставлення до національних цінностей.

Водночас 36% респондентів мають низький рівень вихованості національних цінностей. Студенти безініціативні, не беруть активної участі у діяльності громадських організацій, проявляють слабкий інтерес до національної культури, майже не виявляють мотивації до подальшого розвитку національних цінностей, не сприймають національні цінності як індивідуальну цінність, не прагнуть проявляти в своєму житті активної громадської та громадянської позиції, їх знання про розвиток національних цінностей про національну культуру, суть та характеристики національної самосвідомості майже не сформовані.

І лише 20% мають високий рівень. Студенти активно беруть участь у громадській діяльності, виявляють ініціативу до реалізації соціальних проектів на користь суспільства та відчувають задоволення, піднесення від участі.

Отримані в ході констатувального експерименту дані програми, що ґрунтуються на характеристичних параметрах виховання національних цінностей у майбутнього вчителя початкових класів, дозволили визначити їх рівні вихованості у студентів на основі зіставлення реальної поведінки з визначеними критеріями. Результати констатувального етапу експерименту:

Високий рівень (18,7%) – характеризується глибоким розумінням сутності національних цінностей, наявністю чіткої громадянської позиції, стійкими ціннісними орієнтаціями. Студенти проявляють інтерес до національних цінностей, володіють знаннями щодо прав та обов'язків громадянина України, знають українську національну культуру, мову, цінності, ідеали, унікальність української нації, її відмінність від будь-яких інших націй, особливості ментальності, державного устрою України та намагаються їх

поглибити. У студентів яскраво виражені національна свідомість, почуття національної гідності, почуття громадянського обов'язку, почуття громадянської відповідальності, громадянська совість, громадянська мужність, вони з повагою ставляться до державних символів України. Студенти активно беруть участь у громадській діяльності, виявляють ініціативу до реалізації соціальних проектів на користь суспільства та відчувають задоволення, піднесення від участі.

Середній рівень (46,7%) – вихованості національних цінностей студента характеризувався тим, що він демонстрував ситуаційний інтерес до національної культури, епізодично виявляв мотивацію щодо подальшого розвитку національних цінностей, проявляв нейтральні позитивні національні почуття; виявляв нейтрально-пасивне ціннісне ставлення до національних цінностей (загалом усвідомлював значущість національних цінностей у своєму житті як представника української нації, проте його громадська та громадянська позиція не відрізнялися стійкістю); студент не завжди був здатний швидко формулювати завдання, пов'язані із життєдіяльністю української нації та держави, обирати й опрацювати необхідну для їх виконання інформацію, реалізовувати ці завдання на практиці; його моральні й вольові якості, необхідні для прояву та розвитку національних цінностей, не мали ознаки стійкості.

Низький рівень (34,6%) – вихованості національних цінностей студента визначався в тому разі, якщо він проявляв слабкий інтерес до національної культури, майже не виявляв мотивації до подальшого розвитку національних цінностей; виявляв негативно-індиферентне ціннісне ставлення до національних цінностей (не сприймав національні цінності як індивідуальну цінність, не прагнув проявляти в своєму житті активної громадської та громадянської позиції); його знання про розвиток національних цінностей про національну культуру, суть та характеристики національної самосвідомості майже не сформовані; студент неспроможний швидко формулювати завдання, пов'язані із життєдіяльністю української нації та держави, обирати й опрацювати необхідну для їх виконання інформацію, успішно реалізовувати ці завдання; практично неспроможний об'єктивно оцінювати наявну ситуацію в суспільстві, стан вихованості власних національних цінностей; моральні й вольові якості, необхідні для прояву національних цінностей, майже не сформовані.

Отже, за результатами проведеного констатувального етапу експериментальної роботи, націленого на виявлення рівня вихованості національних цінностей у майбутнього вчителя початкових класів, можемо зробити висновок, що в цілому переважає низький рівень, але студенти мають значний потенціал, розкритися якому, в повній мірі, допоможе організація педагогічних умов та застосування методики.

Список літератури:

1. Бойко С. М. Становлення і розвиток національної самосвідомості українського народу: ціннісний вимір: дис. ... канд. філос. наук: 09.00.12. Київ, 2005. 200 с.

2. Боришевський М. Й. Національна самосвідомість у громадянському становленні особистості. Київ: Беркут, 2000. 63 с.

3. Боришевський М. Й. Духовні цінності як детермінанта громадянського виховання особистості. В О. В. Сухомлинська (Ред.). Цінності освіти і виховання: науково-методичний збірник. Київ: АПН України. 1997. С. 21–25.

4. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5d5/279/7ca/5d52797ca746c359374718.pdf>

5. Макаренко Н. Ю. Національна ідентичність: особливості формування. Збірник наукових праць «Політологічні студії». Кам'янець-Подільський: Кам'ян.-Подільськ. нац. ун-т ім. Ів. Огієнка, 2010. Вип. 1. С. 188–196.

6. European Social Survey (ESS) <https://www.eui.eu/Research/Library/ResearchGuides/Economics/Statistics/DataPortal/ESS>

PHILOLOGICAL SCIENCES

UDC: 81

Nuriyeva A.Y.

PhD Student at the Department of Azerbaijani Language
Ganja State University

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-16209-55-58](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-55-58)

THE RELIGIOUS CONCEPT "HEAVEN" IN THE HOLY BOOKS AND ITS LINGUISTIC ANALYSIS

Abstract

The article provides an extensive overview of the religious concept of 'heaven' as presented in the Qur'an and the Bible, along with a linguistic analysis of the term. The research delves into various aspects, including cultural and mythological perspectives, as well as contemporary interpretations found in online forums. The study explores the conceptualization of heaven across different cultures and languages, highlighting its symbolic significance and diverse representations.

It has talked about the evolution of the concept within religious and cultural contexts, examining its portrayal in folklore, literature, and contemporary discourse. Additionally, the linguistic analysis delves into semantic universals, individual conceptual spheres, and the cognitive aspects of language usage.

Overall, the article offers a thorough examination of the concept of heaven from religious, cultural, and linguistic perspectives, showcasing its multifaceted nature and its significance in shaping human beliefs and expressions.

Key words: concept, heaven, linguistics, analysis, holy, religious

In Latin, the word "religion" has two meanings: (religio) – 'shrine', and (religare) – 'to unite'. For believers, religion signifies faith in the sacred and unity within an organization characterized by specific behaviors, morals, cults, and rituals (such as the ummah or the church). People read the Qur'an or the Bible and visit temples to find solace, relieve their burdens, and gain inspiration. The Qur'an states: "Strive for bliss in the hereafter, in the refuge of Allah!" (Surah 3) [6]. Similarly, the Apostle Paul writes: "Faith is the substance of things hoped for and the evidence of things not seen" (Hebrews 11:1) [5].

The introduction of Christianity to Slavic culture brought new concepts, including "Hell" and "Paradise". Many scholars believe that these concepts did not exist among pagans [3]. The religious depiction of Heaven was not detailed and was similar to that of Hell, so without visual representations, people adapted these images to fit their existing worldview at national, group, and individual levels, integrating them into their reality. Among the Slavs, church ideas about hell and heaven often merged with folk traditions or coexisted with them, sometimes contradicting each other in local customs and individual beliefs [8]. Paradise is depicted as an ever-blooming garden without death, pain, or aggression.

The concepts of "Hell" and "Paradise" in folklore were studied by S.S. Vorontsov [10, p. 28-32]. The vague images of hell and paradise intrigue not only scholars but also many modern internet users, who share their own ideas about these places. We analyzed the responses from forum members to questions such as: How do you imagine heaven and hell, as well as God and the devil? How do you imagine hell and where do your ideas about it come from? What is paradise? What is hell for you? How do you imagine paradise? Do you think heaven and hell exist?

The data collection method used was continuous sampling. Responses from individuals who denied the existence of hell and heaven or simply quoted others were excluded.

In most cases, paradise is described as a garden with nectar, ambrosia, eternal summer, angels, and pleasant music. It is often referred to as the Kingdom of Heaven, Eden, or Paradise. Paradise is envisioned as a door to summer, an open terrace by the sea, reminiscent of a Bounty advertisement. It is a place where the soul feels good and calm, in a divine sense of goodness, much like the comfort of a mother's embrace during childhood. Paradise is depicted as a heavenly place, closer to God, part of the afterlife with eternal spring, beautiful and fragrant, devoid of melancholy, sadness, snow, or storms. It is believed to exist in everyone's heart.

Quotations were taken verbatim, preserving the original spelling and punctuation of the authors (users).

In English culture, paradise is represented by the synonymous terms Heaven and Paradise. English-speaking individuals depict Heaven and Paradise as places of blessing where good people go after death, characterized by peace and bliss. Heaven is often described as an unbelievably beautiful world, the existence of which some may doubt.

In conclusion, the image of paradise is largely consistent among those who answered the related questions. The conceptsphere of hell and heaven is diverse. To visualize it, consider its components through the following elements: place, characteristics (such as smell, light, conditions, sound), functions, structure, personosphere, purposes, and whether it involves torture or reward.

A place can be considered paradise if it has good people and water (though humorously, this is what hell is said to lack). In paradise, there is no hunger or bothersome in-laws, but there is good football. Paradise

varies across different religions; for instance, what is considered heaven in Christianity might be seen as hell for the Vikings.

Paradise is typically associated with coolness, spaciousness, eternal greenery, comfort, prosperity, cleanliness, peace, radiance, pleasant aroma, silence, melody, and birdsong. Conversely, hell is characterized by heat, tightness, emptiness, stuffiness, disorder, dirt, quarrels, noise, groaning, stench, and darkness.

The function of paradise is straightforward: to create special conditions for eternal enjoyment as a reward for the righteous. Hell and heaven, however, are closely interconnected. The connection can be maintained through embassies, telephones, TV, personal communication, and letters, and one can appeal to God for help against the destructive actions of sinners affecting devils.

Unlike hell, heaven lacks a clear structure and offers limited activities—such as admiring nature, singing, and praying. The personosphere of paradise includes Allah, the Lord God, the Creator, angels, archangels (such as Archangel Gabriel), the righteous, and historical and religious figures (like Adam and Eve before their fall). People enter heaven through good deeds, heroic acts, or sometimes by accident.

Therefore, the objectification of the concepts "Hell" and "Paradise" in folk representations is slightly different, as shown by the number of identified lexical representatives forming the lexical-semantic paradigm of these concepts. At the lexical level, these concepts are characterized by the feature of "habitat", expressed through thematic subgroups like "in this world" and "in the next world". The "state of mind", a fundamental feature according to dictionary definitions, is represented in internet jokes through various lexical means. This indicates that the concepts of "Hell" and "Paradise" are deeply rooted in the national worldview of Russian and English users, reflecting a significant element of the Christian heritage.

The concept is always linked to a linguistic personality, essentially authorizing an "impersonal", objective worldview in relation to an ethno-semantic personality, which serves as a basic national-cultural prototype for a native speaker, embedded in the semantic system of natural language.

In contemporary linguistics, it is established that there are several semantic universals, though their exact number is not determined. These universals are considered "fundamental human concepts," and the semantic elements (primitives) form the basis of all languages. These elements correspond to the concept of lexico-semantic universals, which are common nomination mechanisms across languages, reflecting consistent relationships between linguistic meaning and form. Both in the universal and idio-ethnic worldview, distinctions are made between the material (real) and spiritual (mental), empirical and rational, and spatial and temporal worlds. Within an idio-ethnic linguistic worldview, there is a contrast between the national linguistic worldview and those defined by social spheres.

In an individual linguistic worldview, and in the texts of a single author (the macrotext of the idiosphere),

it is possible to identify more specific worlds: the external, which reflects surrounding realities (including fantastic or mythical worlds), and the internal, which is primarily evaluative and axiological, and often fragmented. This internal world represents the individual's thoughts, feelings, and will, which do not always align.

The most distinct opposition is seen between the universal, highly abstract worldview reflected across different languages, and the individual worldview reflected in an individual's speech or texts—whether a native speaker or a creative artist—thus creating a unique artistic world. This unique artistic world, recognized as a crucial category in modern literary criticism, is characterized by the system of all images and motifs within a text.

Linguistic worlds result from the human process of organizing and classifying the chaos of the real world, leading to a hierarchy of linguistic worldviews. Each world corresponds to specific linguistic means and a conceptual core. The signals of multiple worlds and the concrete world are most clearly expressed in words-concepts. Each word-concept serves as the name of a semantic field within different lexical-semantic variants of polysemantic words, in vocabulary and phraseology, proverbs and sayings, and idiomatic expressions.

To depict the worldview reflected in language, one should first consider a system of concepts that most accurately represent this worldview, based on the principle of "peaks." Concepts are special mental constructs formed from the unique division of the linguistic picture of the world into specific micro-worlds, corresponding to the "semantics of possible worlds," where the primary creative unit is the word-concept—the name of a particular linguocultural field.

As a kind of "algebraic" expression of meaning, which we use in both written and spoken language, the concept, due to its substitutive function, facilitates linguistic communication.

When discussing words and concepts, we must consider the individual, as the breadth and richness of a person's cultural experience enhance the potential of concepts. Each person possesses unique cultural experiences, knowledge, and skills, which enrich the meanings of words and concepts. Thus, we can refer to the individual conceptual sphere of a linguistic personality, represented by concepts.

Concepts expand the possibilities for co-creation and interpretation, varying according to context and personal experience.

Comparing linguistic concepts, we concluded that depending on the study aspect, there are universal concepts (universological study), linguocultural concepts (linguocultural study), and unique concepts (personal study). The first category consists of 'fundamental universal concepts,' a limited set that is key to understanding the national mentality and its unique worldview.

Any lexical unit whose meaning serves as a method or form of semantic representation can be included in this category. These correspond to the 'semantic elements' (primitives) of A. Vezhbitskaya, which can be identified through thorough analysis of

any language, and protoconcepts ('noemas') used in comparison and translation [9].

Thus, the concept is defined as a plan for the content of a linguistic sign, encompassing subject correlation, all meaningful communicative information, paradigmatic, syntagmatic, and derivational connections, as well as the sign's pragmatic information due to its expressive and communicative functions. Additionally, it includes the cognitive memory of the word associated with its original purpose and the language's system of spiritual values.

From a cultural perspective, concepts are stereotypical images characteristic of a specific linguistic consciousness. These concepts represent the most general, abstracted, yet concretely represented idea of an "object" within the set of all nationally and culturally marked valence bonds. They do not form a conceptual sphere but occupy a specific area within it—a conceptual area. As part of the linguistic picture of the world, they form the cognitive basis of the semantics of standard formations that define the 'internal form of the language' [2], reflecting and interpreting the world within the national-linguistic consciousness. They determine the uniqueness of a particular linguistic worldview.

For structuring national-cultural worldviews, "worldview concepts" (ethno-eidemas), which can persist in linguistic consciousness long after their actual disappearance, and microconcepts, eidemodirectors (onomatopoetic representations), are key components. These elements form part of the semantic field of a given ethno-eidema, resulting from the division and detailed interpretation by the national-linguistic (linguo-creative) consciousness of the corresponding ethno-eidema [1].

Concepts can differ significantly across languages and among different speakers of the same language, as they are influenced by individual worldviews. Therefore, the most intriguing aspect is the individual psychological perspective, where personal authorial concepts or text-specific concepts hold particular significance. Thus, a concept can be understood, first, as a linguocultural unit representing collective conscious/unconscious knowledge, which is linguistically expressed and marked by ethnocultural specificity, including the ethnocultural authorization of semantic units [11]. Second, it is a fundamental cognitive essence [7] that links meaning to the word used.

The study, "Aspects of Interpretation of the Concepts "Heaven" and "Hell"," provides a multidimensional description of these concepts, examining them from cultural, religious, and linguistic perspectives within the worldview of native Russian speakers. These concepts encapsulate the mythological, religious, and universal ideas of the world order. The analysis also explains the choice of these concepts based on their significance in the linguistic worldview from the 11th to the 20th centuries, considering their semantic content and functioning, using data from historical, etymological, explanatory, synonymous, and associative dictionaries.

Research has shown that these concepts include not only knowledge about heaven and hell, representing the entirety of their meanings, but also encompass the full set of connotative elements evident in their associative-verbal networks, as revealed through

conceptual analysis. Observations of the compatibility of the words 'hell' and 'heaven' with various attributes and predicates uncovered deep associative features of these concepts, comprising implicit (metaphorized) substantive lexical parameters, or *gestalts*.

The concept of 'heaven' encompasses universal knowledge about these realms, based on the mythological idea of these polar regions where souls go after death, depending on their actions during life: sinners who violated moral laws go to hell, while saints and the pious go to heaven.

For instance, in the minds of the ancient Slavs, paradise was seen as a place where good forces were concentrated, a realm where the souls of the deceased who had chosen their paths in life resided. The ancient Slavs believed that the freedom to choose between Good and Evil was a divine gift given at birth. Individuals were free to choose their life paths and bear responsibility for their choices. Heaven, as the final realm of the life process, bore the mark of eternity: blessed eternity.

The mythological worldviews of different peoples reveal that there was no strict division between hell and paradise. The spheres where souls went after death were seen as extensions of the natural, earthly (or underground) world, which had a very conventional division into realms of good and evil. Furthermore, the underworld, the world of the dead, was an integral part of the world of the living, constantly interacting with it. The fate of the dead was closely intertwined with the fate of the living.

This analysis allows us to identify common features of the concept of "heaven":

A place where Good is concentrated, without a clear spatial position but separated by a river; in paradise, there are forces of goodness, eternal prosperity, and peace (Belbog, Zhiva, angels, etc.).

Attributes: in paradise, there is coolness, a wonderful garden with beautiful plants, and daylight.

A state prepared for mortals forever - a gift where the righteous in paradise experience bliss.

In religious development, the concepts of "hell" and "paradise" became fundamental to theological doctrines about the afterlife, Good, Evil, and the Last Judgment awaiting everyone after death.

Summarizing various mythological and religious ideas about heaven, it is evident that the concept of "heaven" has a mythological nature. It has a conceptual structure characterized by spatio-temporal localization (place, phase in time), a systemic nature of internal structure (with primary features and objects that interact, and secondary ones), and determinism (the external and internal manifestation of the state of the subject located in this space, with direct and inverse conditionality).

An analysis of the typical linguistic representations of the concept of 'heaven,' based on etymological, historical, and modern explanatory, phraseological dictionaries, as well as dictionaries of synonyms and antonyms, shows that the concept has a common mythological nature. It possesses a set of differential features such as spatial and temporal localization, attributiveness, causal relationships, and role settings assumed by subjects in heaven. The concept of "paradise" is represented in the linguistic picture of the world in local and hedonistic cognitive models, each corresponding to a specific frame:

'heavenly paradise,' 'primitive earthly paradise' (local model variations), and 'paradise - living conditions' (hedonic model).

The exploration of the word "heaven" reveals a rich tapestry of meanings, allowing for the delineation of its conceptual framework and the modeling of its semantic domains. At its core, "paradise" signifies a realm after death, with adjacent zones encompassing notions like Eden, earthly existence, and the inhabitants of paradise such as God, angels, and the righteous. Themes of righteousness leading to bliss form a central nexus, while the periphery encompasses elements like nature, beauty, and tranquility. This conceptual structure, with its core, perinuclear, and peripheral zones, mirrors similar gestalt formations across various linguistic expressions, underscoring the universality of the concept.

Analyzing the semantic content of a concept involves delving into its denotative and connotative meanings, its interconnections within language, and the contextual knowledge it embodies. The incorporation of background knowledge within the concept's structure enables diverse interpretations, reflecting individual linguistic personalities. Artistic concepts, derived from literary works, offer unique insights into authors' worldviews, with the texts themselves serving as environments for these concepts to flourish.

In the 20th-century artistic landscape, the concept of "hell" assumes nuanced connotations, influenced by authors' distinct stylistic choices and aesthetic philosophies, particularly in the realm of postmodernism.

Focusing on functional-cognitive analysis within literary texts, our objective is to discern the linguistic tools employed to convey ideological, thematic, and aesthetic content, along with the criteria guiding their selection. Our findings highlight how authors' strategic approaches, aligned with their thematic intentions, dictate the utilization of diverse linguistic and artistic techniques, shaping a meta-language that facilitates interaction between author and reader. This meta-language encapsulates the multifaceted perspectives, heightened sensitivity, and auditory receptivity of both author and characters, enriching the textual experience.

The primary methods for conveying the artistic worldview encompass metaphor in its myriad forms, alliteration (which, for Nabokov, extends to conveying extralinguistic content), allusions, and reminiscences. Metaphor, especially in context, assumes a pivotal role as a reflection of the author's stance, serving not only as a vehicle for individual meanings but also as a deliberate subversion of logical and semantic norms, purposefully manipulated by the author. It stands as the principal artistic and visual tool, exerting a central influence on the author's narrative strategy. Notably, the various types of metaphor employed by the author may not always possess overt structural delineations; instead, diffusion, mutual substitution, and fusion characterize Nabokov's use of metaphor, likening the richness of linguistic expression to the allure of life itself [4, p. 11-12].

The manifold implications surrounding the concept of "heaven" within the text significantly broaden its conceptual scope, introducing novel interpretations and verbal expressions. Textual concepts serve to interconnect and interdependently shape the language's worldview, manifesting through a flow of meanings that delineate concepts. The distinctive functioning of the concept "heaven" within literary language allowed for the identification of several processes within its structural framework: firstly, the emergence of structural lacunae within concepts, leading to the fragmentation of the postmodernist artistic worldview; secondly, heterogeneity, wherein various semiotic codes coalesce without compromising conceptual integrity; thirdly, the perpetual challenge of clear concept structuring due to ongoing internal determinations among components; fourthly, the prevalence of fragmentation and discontinuity; and finally, deviations from the conventional structure of the concept. The eidemodistintor, whether within its core or periphery, may either persist in "old" meanings while undergoing redistributions within the structure or adopt "new" interpretations, thereby extending into other semantic domains.

References

1. Alefirenko N.F. *Linguoculturology: value-semantic space of language*. – M.: Nauka, 2012. – 288 p.
2. Humboldt W. "Language and Philosophy of Culture". – Moscow. 1985. p. 168.
3. Lesnoy S. 'Where Are You From, Rus'?' Ed. by Yu. K. Filippov and M. M. Miroshnichenko. 2nd ed. R. n/d: Donskoye Slovo, Kvadrat, 1995 – 352 p.
4. Metaphor as a compositional and stylistic technique in Vladimir Nabokov's novel 'The Gift' // *Current Issues in Contemporary Linguistics: Proceedings of the Scientific and Practical Conference / Publishing House of Bashkir University*. – Ufa. 1998. – Pp. 11-12.
5. Pavlovich L. A. *Explanatory Bible*. – Petersburg: SZKEO, 2023. – 912 p.
6. Bunyadov Z., Mammadaliyev V. *Qur'an*. – Baku: "Chirag", 2004. – 636 p.
7. Richard J.L, Harris, Thomas H. *Learning and Cognition* (4th Edition). – NJ: Prentice Hall College Div, 1996. – 526 p.
8. *Slavic Antiquities. Ethnolinguistic Dictionary*. Ed. by N.I. Tolstoy. M: "International Relations", 1999. Vol. 2 D — Krokhi – 697 p.
9. Vezhbetskaya A.N. *Comparison of cultures through vocabulary*. – Moscow. 2001. 287 p.
10. Vorontsova S.S. "Hell" and "Heaven" in the Folklore Worldview (Based on Russian, English, and German Languages). *Theory of Language and Intercultural Communication: Interuniversity Collection of Scientific Papers. No. 7*. – Kursk. 2007. – Pp. 28-32.
11. Vorkachev S.G. *The concept of love in the Russian language consciousness. Communicative studies 2003: Modern anthology*. Volgograd: Change, 2003. – 56 p.

*Sahila Guliyeva**PhD, Student, Nakhichevan Teachers Institute*DOI: [10.24412/2520-6990-2024-16209-59-61](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-16209-59-61)**LITERARY TEXTS IN THE ACQUISITION OF ENGLISH LANGUAGE IN HIGHER SCHOOLS****Abstract.**

Reading literary texts is very important in foreign language teaching. The units used here form a special specific layer of the lexicon, perform different functions in speech and have a different structure and a separate semantic integrity. The search for precise criteria for reading different types of literary texts has always been a complex problem, and as a result phraseological criteria such as repetition, stability, semantic uniqueness and others, known as fiction, have emerged. This article focuses on the application of English language learning opportunities of students studying in higher schools through literary texts. During the research, the conditions for students to read literary texts with methods that will serve the easy acquisition of a foreign language are explained. The presented article explains the rules followed in reading classes, shows ways to overcome difficulties in understanding the text through various artistic works, and highlights the importance of "home reading" classes in developing students' reading habits. Developing reading habits in English through literary works makes students interested in reading, improves their reading speed, and ultimately increases their enthusiasm for learning English.

Keywords: English language, literary text, high education, teaching, methods

Introduction. The formation of skills and habits of reading literary texts in English is considered one of the important factors in all stages of the process of learning foreign languages. At the initial stage, the formation of students' reading technique in a foreign language is envisaged. In reading lessons, students' speech develops and their vocabulary is enriched. Therefore, when the text is easy, exercises reflecting speaking skills and questions related to the text are given.

Discussion. If the text is difficult in terms of content, then the approach changes, and in this case, along with acquiring new information, it is necessary to improve foreign language skills. It is advisable to observe the following rules in reading lessons:

The artistic text should not be too large in volume;

In reading lessons, texts should be chosen in which the number of unknown words is small and the student understands the content of the text without a dictionary;

Literary texts should be chosen according to the specialty;

The fiction text should not be boring and uninteresting. The text should be taken from modern literature, it should cover topics related to youth, family, sports, friendship, etc., which arouse students' interest, artistic pieces should be selected that interest students; (Mustafa, 2021, 34)

New words in the literary text must be explained;

Students must understand the content of the material they read;

Work should be done on studies for the development of reading technique;

Technical means should be used for expressive reading (Teaching reading skills in foreign language, 1996, 54).

In reading lessons, vocabulary should be explained before moving on to the text, and students should pay attention to the correct pronunciation of words after they are introduced to new words. However, sometimes there are words whose meaning is clear from the content of the text or the sentence in which it is used. Such words are not explained in the reading process, and translating new words into English

makes it possible to achieve a direct goal and takes less time. But I think that when the teacher teaches new words visually, either by showing the object itself or a picture, the words are better remembered. Visually taught new words should be explained before reading, because showing the object itself, a model or a picture during the reading process causes the students' attention to be completely distracted from the reading text.

Here, it is possible to overcome difficulties in understanding the text with various tasks without resorting to translation.

1. Explaining new words to students before moving on to the text.

2. The teacher should use synonyms in explaining new words. As he writes the new words on the board, he can also write their synonyms in front of them.

Antonyms are also used to explain new words. The teacher writes its antonym in front of familiar words, and this, in turn, leads to the elimination of difficulties.

In the lesson, students can be divided into groups and new words can be taught effectively in the form of a competition. For example: to choose the verbs corresponding to the blank places in the text or to construct sentences from the given new words.

Word associations. For this purpose, the key words related to the topic are written on the board. The students are instructed to say or write in their notebooks the associations that word creates in them (other words that come to mind when they hear or see this word). The words that the students say or write down in their notebooks about the key word on the topic are written on the board in a few minutes. By connecting and summarizing these words, an idea is formed about the main goals of the new topic. Based on that idea, the study of new material is started. Word associations can be applied at the beginning, at the end of the lesson, orally and in writing. The application of word associations at the beginning of the study of the topic aims to determine the knowledge of students about this issue. At the end of the lesson, through word associations, students reveal the new knowledge they have already mastered.

In order for students to enrich their vocabulary and better master the words used in the content of the text, it may be suggested to add a prefix or suffix to the given words.

One of the main directions of work on the text is teaching its content. Working on content is an important tool to help students reinforce their newly acquired vocabulary. When working on the content of the text, first of all, it is necessary to recall the facts remembered by the students during reading and to work on the questions related to the text. Questions should cover the content of the text. At this time, students can read the text, ask each other questions, think, search and find answers to the given questions. This allows you to check the level of their skills and habits of making appropriate sentences. At the same time, students' speech habits and logical thinking are developed. During the question-and-answer process, the questions are gradually made more complex for the students to think more, so that the students can speak English better.

Many students find it difficult to narrate the text. In this case, they are instructed to divide the text into several parts and give a title to each part. In this way, students understand the text to its smallest detail. In order to develop dialogue and monologue speaking skills, students are given the task of writing a short ending to the text using new vocabulary in pairs.

Preparation of a project related to the read text can be individual or group. Speaking with their own projects, students develop monologue speech habits, present the project for discussion and succeed in establishing a dialogue.

In reading lessons, the teacher should be able to reveal the creative abilities of the students. Homework, which is one of the important ways of creative application of knowledge and skills acquired in classes, requires a new approach. Unlike traditional lessons, in an active/interactive lesson it is not correct to make checking homework the goal. In order not to waste time, the teacher can find out the level of execution (acceptance) of the tasks in a selective way by organizing an interview, presentation, discussion, etc. in a short time. He can independently determine the content and form of homework based on the learning objectives (Developing Reading Skills, 1994, 19).

Work on deformed text. In this type of writing, the place of the sentences in the text is changed. Students create a text by reconstructing the sentences given in the order. In doing this type of writing, students acquire the habit of constructing sentences and the ability to express their ideas in a certain sequence.

Read with breaks. The text of the work is divided into parts in advance. After a part is read, there is a pause and the teacher asks questions about the content of the read part. Answers are heard and the next part is read. The third and fourth parts are also read in this way, and an interview on the content is conducted during breaks.

Predicted reading. In the lesson devoted to the study of the content of artistic works, a break is made after reading a part of the work. Students say their guesses about the further development of events and

record them in the table. In the table, they also note what they based their probabilities on. After reading a new passage, they go back to their previous assumptions and clarify to what extent it resonates with the events that happened. This rule continues until the end (Bailey, 2015).

Each reader has certain expectations at the moment of first acquaintance with the material to be read, and in the process of reading, these expectations are either confirmed, denied, or similar. At the same time, the reader has to take a critical look at the writing, re-analyze the writer's thoughts and draw independent conclusions, which leads to the development of his reading habits.

In groups where a foreign language is taught, "home reading" lessons are held to develop students' reading habits. "Home reading" classes have an exceptional importance not only in developing reading habits, but also in language learning (Developing Reading Skills, 1994, 63).

If during reading, students have to find answers to the questions asked by the teacher about the material, in "home reading" lessons, the student who "assigns" the reading has to answer the questions asked by the audience. However, sometimes the teacher can change the form of the question-and-answer process in order to clarify how the students understood the material they listened to, that is, the student narrating the work asks questions about certain parts of the work and determines whether the students understand those parts. This also helps to form students to be more responsible during the lesson, and after all this, the teacher can fully discuss the read material. At this time, it becomes clear at what level the student who reads the work has understood the material.

As a result, it can be concluded that both "home reading" and "reading" classes have the same goal, that is, to develop reading habits that have a direct role in students' language acquisition. It is very important to use the above linguistic didactic tasks in reading lessons. In this process, the vocabulary of students increases, they not only learn the content of the text, but also remember the structure of word combinations and expressions, enrich their memory and develop the habit of making correct sentences. Students' reading speed increases, reading habits are developed and strengthened. Reading lessons arouse students' interest in reading and increase their desire to learn this language.

Every reader has certain expectations at the moment of the first acquaintance with the literary material to be read, and in the process of reading these expectations are either confirmed, denied, or similar. At the same time, the reader has to take a critical look at the writing, re-analyze the writer's thoughts and draw independent conclusions, which leads to the development of his reading habits. In groups where a foreign language is taught, "home reading" lessons are held to develop students' reading habits. "Home reading" classes have an exceptional importance not only in developing reading habits, but also in language learning (Developing Reading Skills, 1994, 63).

If during reading, students have to find answers to the questions asked by the teacher about the material, in "home reading" lessons, the student who "assigns" the reading has to answer the questions asked by the audience. However, sometimes the teacher can change the form of the question-and-answer process in order to clarify how the students understood the material they listened to, that is, the student narrating the work asks questions about certain parts of the work and determines whether the students understand those parts. This also helps to form students to be more responsible during the lesson, and after all this, the teacher can fully discuss the read material. (Short, 1989, 33) At this time, it becomes clear at what level the student who reads the work has understood the material.

Conclusion. As a result, it can be concluded that the purpose of both "home reading" and "reading" lessons is the same, that is, to develop reading habits that have a direct role in students' language acquisition. It is very important to use the above linguistic didactic tasks in reading lessons. In this process, the vocabulary of students' increases, they not only learn the content of the text, but also remember the structure of word combinations and expressions, enrich their memory

and develop the habit of making correct sentences. Students' reading speed increases, reading habits are developed and strengthened. Reading lessons arouse students' interest in reading and increase their desire to learn this language.

References

1. Developing Reading Skills: A Practical Guide to Reading Comprehension Exercises Techniques and Resources in Teaching English. ELT Methodology.-1st edition. Oxford University Press, 1994. 125p.
2. Bailey, E. (2015). Reading Comprehension Skills: Making Predictions, <http://specialed.about.com/od/readingliteracy/a/Reading-Comprehension-Skills-Making-Predictions.htm>
3. Mustafa, S. K., Osama, S. A., Mahammed, S. A., & Rekar, J. M. (2021). Investigating Factors affecting Poor Reading Culture Among EFL University Students. *Education, Sustainability and Society (ESS)*, 4(1), 33-38.
4. Short, M. (1989). *Reading, Analysing and Teaching Literature*. New York: Longman Inc.
5. Teaching reading skills in foreign language. Cristine Nutall. Macmillan Heinemann, 1996, 289 p.

THE LEXICAL-SEMANTIC STRUCTURE OF LINGUISTIC CHANGING IN GERMAN LANGUAGES

Abstract

The article explores how language changes affect our understanding of the world, specifically in Germanic languages. However, the analysis compares how different language systems perform in terms of linguistic changes. The article presents the results of detecting changes in German vocabulary and meaning, using an evaluation framework. The article examines the definition of lexical-semantic structure compatibility and students' understanding of the multicultural language world in the German language, as well as the main factors that influence the development of these structures. It analyzes previous studies on linguistic awareness in the fields of linguistics, lexical-semantic features, and psycholinguistics, and presents the results of research on the understanding of linguistic awareness among speakers of German. The findings prove that both linguistic and cultural phenomena influence the position of the component in the semantic field, forming its core and periphery. It is noteworthy that these terms stand out from other neologisms due to their ability to more accurately reflect events in the world and German speakers' attitudes towards them.

Keywords: speech act, linguistic consciousness, lexical-semantic changes, multicultural world, communication skills, semantic meanings

Introduction

Elements of speech act

Speech act theory posits that communication aims to achieve specific goals and that every word represents a speech act. Linguistic phenomena in speech act are represented by symbolism, metaphorization, and word formation, while cultural phenomena are represented

by geographical location and practical communication skills.

Speech act theory (Aikhenvald, Alexandra Y. 2020; Stepanova, M. 2007) is a central concept in the field of pragmatics, and has been the subject of study for linguists for quite some time. Elements of culture in a speech act include symbols, language, norms, values, and artifacts [1; 2].

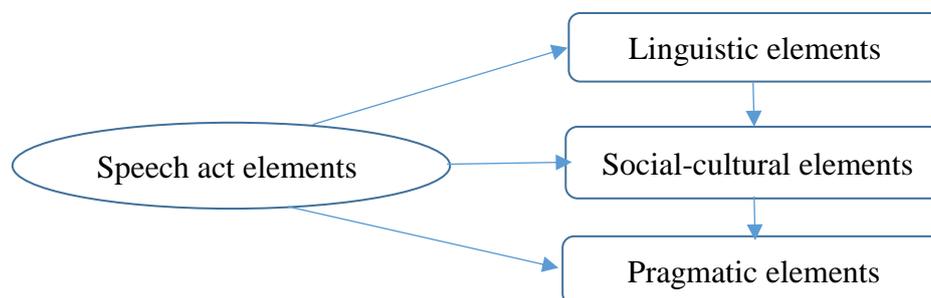


Figure 1. Speech act elements (Humbolt 2014)

Language enables effective social interaction and shapes our understanding of concepts and objects (Humboldt W.2000). Linguistic organization refers to the linguistic principles governing the repeated regularities in the language of communication described by linguistic theories [3, p.57].

Pragmatics, in its most general form, examines the role of linguistic changes in speech, and specifically focuses on the attitudes of the speakers towards these changes and how they affect the listeners. (Humboldt, 2000) a German linguist who studied mental activity in a multicultural world, emphasized that the speech of each individual should be subject to lexical-semantic compatibility in pragmatic, formed in the process of mutual speech. It is known that the mentality and outlook of people living in different countries are formed by vital linguistic tasks [6 p.112].

According to Humboldt, lexical coherence was central in speech acts. Whorf, in his works, pays attention to the effect of language on various aspects of human activity, following general language laws and

their reflection in various phenomena. Researchers (Aikhenvald, 2020, Pavlenko. 2008.) conducting discussions and research on language problems provide a conceptual interpretation of national language consciousness in the development of linguistic personality in a multicultural world [1; 6]. Such studies aim to understand the characteristics of speech habits, additional interpretations of meaning, and political, cultural, and historical connotations of language units and speech. These studies follow the anthropocentric point of view.

Linguistic changing in the language

In recent times, economic growth and political decentralization have led to the development of various regional dialects in German (Müller, 2005; Schmidt, 2005). This has caused a shift in the phonology structure, resulting in a multicultural aspect of the German language. Specifically, the vowel sounds have weakened, and articles have become essential for conveying the case of nouns when speaking German. Languages undergo changes in their pronunciation,

word forms, syntax, and semantic meanings, which are mostly gradual and noticeable over several generations [11, 13].

The German language has enriched its vocabulary through the process of word formation. As the language evolved, some words disappeared, while others appeared, and the meaning and stylistic status of some words changed. Recent studies (Dubossarsky, 2017; Meibauer 2001) proved that historical lexicology shows that modern words come from the real material in the language and its models. In modern times, the German language has developed its vocabulary by creating new words, changing the meanings of existing words, introducing homonyms, and borrowing from

other languages. Each of these ways of enriching the language has its own characteristics [5; 10].

The formation of new words and changes in meaning have contributed new words to the dictionary, while borrowing from other languages has also enriched the German vocabulary. Changes in language can manifest in updates to the principles of lexical compatibility. Linguistic changes can occur due to various non-linguistic reasons and can result in the creation of new words, popular sayings, and terms (Duden 2000). Such changes in language can also bring about changes in communication and socio-cultural norms [3; 4].

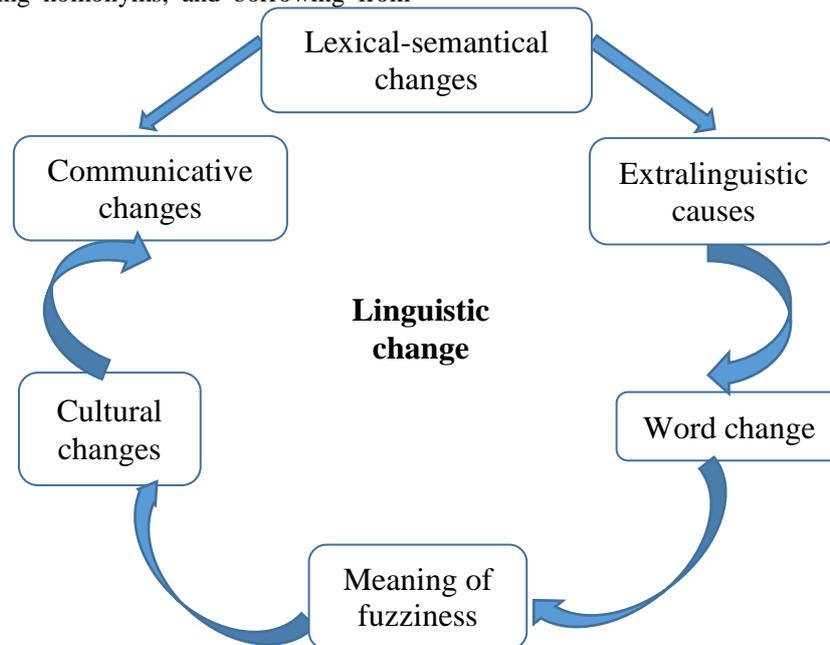


Figure 2. Linguistic changing in German language (Duden 2014)

Language change is a phenomenon that occurs constantly, sometimes without us even noticing it. In this article, we will delve into the concept of language change specifically in the context of the English language. We will examine the various ways in which a language can evolve over time, and the factors that drive these changes (Schmidt, 2005; Rozen 2005). Additionally, we will explore the impact of language change on us as individuals and as a society [13;15].

The diversity of languages is equal to that of language shift. The process of changing one's language is intricate and may involve *social, cultural and historical* variables. Language changes can be influenced by a variety of linguistic factors, including grammar, pronunciation, and register. Throughout history, language has undergone various changes in different forms. Sound, lexical, semantic, and syntactic changes are some of the types of language change that have occurred over time. These changes have contributed to the evolution of languages and have influenced the way people communicate with each other.

Stem-Changing Verbs List by phonologically:

- geben: to give (changes from "e" to "i")
- nehmen: to take (changes from "e" to "i")
- fahren: to drive (changes from "a" to "ä")

- laufen: to run (changes from "a" to "ä")
- tragen: to carry (changes from "a" to "ä")
- sehen: to see (changes from "e" to "ie")
- lesen: to read (changes from "e" to "ie")

<https://www.google.com/search?q=llist+of+word+s+changing+in+german+language>

Linguistic factors

Linguistic factors that occur within the language system are the source of semantic change. Such natural language changes typically take longer than those caused by causes outside the language system. Researchers (Weinreich, 1953. Seidenberg, 2004) stated that This phenomenon has been observed throughout history; for example, the transformation of Old German to Middle German took centuries [18; 19].

Linguistic factors can include:

- Linguistic changes / causes
- Metonymy / metaphor
- Ellipses
- Excessive length
- Wordplay and puns
- Disguising language / misnomers (i.e. an inaccurate name)

Several references (Kulkarni, 1990; Perozzi, 2014) examined that metonymy is a figure of speech that substitutes the name of an object with an attribute

or adjective. For example, in horse racing, tracks are commonly referred to as 'turfs' [12; 16].

Metaphors can also influence word associations. It is a technique in which word meanings are expanded to demonstrate a link between two similar things.

Ellipsis is the process of repeatedly using two words together in a sentence until they have the same meaning. For example, the term "starve" originally meant "to die." However, when it was frequently used in sentences about hunger, its meaning shifted to "to die of hunger."

Several factors can influence semantic shifts within these causes. The table below provides examples of extralinguistic and linguistic causes of semantic change.

Lexical-semantic changes of words

A lexical change is a kind of language change that can involve changing a word for a specific referent or

even changing a lexeme in the idea it conveys. Its closest linguistic relatives are other West Germanic tongues, such as Scots, Afrikaans, Dutch, English, and the languages of the Frisian region. Additionally, its vocabulary bears a strong resemblance to that of several North Germanic languages, including Danish, Norwegian, and Swedish (František, 2014; Pavlenko, 2008) [16; 17]. Some German words that are so widely used in English that you might not even realize they are German have been borrowed by English speakers: *Kindergarten*, *Doppelganger*, *Gestalt*, and *Wanderlust*. You will still need to dedicate the same amount of time to learning new terms as you would for any other language because the vocabulary is still very different.

Several borrowing words from German language included English dictionary

Table 2.

The words borrowing from German language

The words borrowed from German:	
1	Angst [æŋkst].
2	Rucksack
3	Blitz
4	Hamster
5	Noodle (from German 'Nudel')
6	Abseil (from German 'abseilen')
7	Kindergarten ['kɪndərˌɡɑːdn̩].
8	Wunderkind ['vʊndərˌkɪnd].
9	Zeitgeist ['tsaɪtɡaɪst].
10	Schadenfreude [ˈʃɑːdənˌfrɔɪdə].
11	Hinterland ['hɪntərˌlænd].
12	Über ['uːbər].
13	Wanderlust ['wɑːndərˌlʌst].

English was found to have a lexical similarity of 60% with German and 27% with French using this method. One can assess the degree of genetic relatedness between two languages using lexical similarity [20; 21].

The vocabulary of any language is highly dynamic and changeable in terms of location. Since words convey significant information, they reflect all the transformations that occur in society over time. Words are similar to living beings in some ways - they come into existence, grow, interact with other language elements on different levels, become obsolete, or "die" out. It would be interesting to examine the changes in individual lexical and semantic processes in modern German language over the last ten years since Germany reunited, and the integration of Europe was completed, leading to the establishment of new political and economic circumstances that resulted in the emergence of a new education system.

The focus of this article is on the lexical units in the German language related to the integration of Europe into the EU and the unification of Germany. It is widely known that natural languages undergo evolution, and words tend to change their meanings over time (Meibauer, 2001) [10 p.208]. The increasing use of digital text resources in education is leading to the emergence of new semantic changes in texts (Kulkarni, 2014). Other interesting phenomena will

also be mentioned, such as colloquial versions of official designations and fashionable terms [16 p.24].

Numerous German linguists, both local and foreign, have contributed significantly to the study of word formation. As cited by Schmidt, (2005) along with borrowing, word formation is the most crucial way of expanding the vocabulary of any language. Word-building structures are created by using morphemic and lexical elements in accordance with the analogy (models and patterns) of already-existing lexemes. Various researchers have proposed multiple models of word-building structures, and the linguistic field lacks a single interpretation and definition of the word-formation model as a unit of word-formation. These models differ in several ways among researchers, as noted by Stepanova in 2007. The categories of word-building structures are determined by the types of word-forming components, their combinations, and the resulting word-formative meaning. The evolution of word formation does not involve the emergence of new ways of word formation but rather the preferred use of one or more models, as further explained by Stepanova in 2007 [2; 13].

As a dominant language, the replacement of old lexical meanings with new ones in the English language demonstrates its power weakly in the reciprocal effect. Recent cites (Dubossarsky, 2017) examine that the changes in the lexical-semantic groups of *synonyms*,

antonyms, poly-semes, homophones, etc. on the levels included in the dictionary should be reflected in the language consciousness [5 p.846]. The changing of simple-level words at progressively different levels highlights the advantages of linguistic change. While some endangered languages use one word to express what they traditionally express in two or more words, the preference of more endangered languages for one word in language contact creates a contradiction in multicultural understanding. One aspect of language evolution is that changes in the meaning of a word happen alongside changes in life. This is known as semantic change and can occur in various areas. Lexical change, on the other hand, refers to the loss of certain words and the addition of new ones to the vocabulary over time.

Countless bilingualism and heritage language studies, (Cotelova 2010; Polinsky 2008; Pavlenko 2008; Weinreich 1953), make it necessary to conduct psycholinguistic analyses in solving this problem [8; 14; 17]. In addition, the lack of a conceptual map of the different characteristics of the words and phrases that have been created creates confusion in communication (Pavlenko, 2008). Furthermore, not all words are affected in the same way; each word has its life trajectory [6; 17].

It's important to keep in mind that the process of semantic change in linguistics is gradual. The meaning of a word can change based on shifts in society, economics, and culture. Changes are made based on how well they fit into the current lexicon, using up-to-date terminology while still preserving the original meaning in a practical sense.

The causes of semantic change in language have been somewhat neglected in comparison to its classifications (Duden, 2000; Eins, 2009). Although opinions on this topic are scattered throughout linguistic works, they have never been collected into a complete source. However, understanding the reasons behind semantic change is crucial since it plays a significant role in interpreting language development. Vocabulary is the most flexible aspect of language and its semantics are quick to respond to changes in human activity, regardless of the field [3; 4; 5; 7].

Semantic change is often influenced by changes in social values. This means that different ethnic or social groups may experience changes in meaning differently for different words. These are extralinguistic causes (not involving language) and linguistic causes (involving language). These are extralinguistic causes (not involving language) and linguistic causes (involving language).

A German database has been created that contains norms for semantic typicality, age of acquisition, and concept familiarity for 824 exemplars of 11 semantic categories. These categories include four natural categories such as *TIERE*, *VÖGEL*, *FRÜCHTE*, and *GEMÜSE*, and five man-made categories such as *KLEIDUNG*, *MÖBEL*, *FAHRZEUGE*, *WERKZEUGE*, and *MUSIK INSTRUMENTE*. *BERUFE* and *SPORT* were also included. The database underwent lexical changes during development [20; 21].

The effects of semantic category and the correlations between word length, word frequency, semantic typicality, age of acquisition, and concept familiarity are discussed, along with reliability data and additional analyses. High inters and interstudy reliabilities are generally seen in the data, offering researchers a new tool for planning studies using German word materials.

Various factors can influence the speed and accuracy of lexical-semantic processing in healthy individuals. These factors include semantic typicality, age of acquisition, and concept familiarity. Typically, researchers (Müller, 2005) evaluate these variables by asking participants about the age when they learned a word, how familiar a concept is to them, or how well a word represents a particular semantic category. Additionally, intrinsic factors, such as word length (measured in syllables, phonemes, or letters), can also affect word processing [11 p.126]

It's interesting to note that the age at which we learn a word, also known as the age of acquisition, can have an impact on how we process it. One theory is that concepts we learn at an earlier age may serve as a foundation for later learning, making them more familiar and frequently used. According to Zevin and Seidenberg's (2002) studies this can be explained by the fact that early-acquired concepts have a higher cumulative frequency of associated words or different frequency trajectories [18 p.31]

Extralinguistic causes. The extralinguistic causes of semantic change are primarily social or historical in nature. If we break down the term "extralinguistic", we can see that it refers to "extra" factors that exist outside of the language itself. Scientist Linguist Andreas Blank (2020) divides this factor into three major subcategories:

Psychological factors are those that influence how people perceive words and their meanings. If a word's original meaning is unclear, it is given a new interpretation. The meaning of a word may also become *taboo* or be used as an euphemism; e.g., the term 'pass away' can be used to describe someone dying.

Sociocultural factors are among the most common extralinguistic causes of semantic change. A country's social, economic, or political status can change dramatically, influencing semantics. For example, the meaning of words changed significantly following the Industrial Revolution. For example, the term 'engine' evolved from describing general wartime devices to referring to a specific mechanical device. This change in meaning represents semantic change, specifically narrowing.

Cultural and encyclopedic factors

These factors refer to the cultural reasons why a word's meaning can change. This could be due to cultural changes that affect how the word is classified (resulting in a semantic change). For example, the term 'cool' was originally used in jazz music, but as jazz's popularity grew, the word became associated with anything trendy.

Lexical-semantic modification in linguistic neologism

In the group of Germanic languages, factors like lexical frequency and ambiguity play a significant role in shaping language awareness. The influence of language contact in the multicultural world is also impacted by external factors of the language, and this process is speeding up.

The lexical composition of a language is an extremely flexible and extensive system that can move and change due to many factors, one of the most important of which is the social environment. Every year, a large number of neologisms appear in developed languages, most of which are associated with certain events that occurred in the world or country [12; 113; 14].

It is known that one method for replenishing vocabulary is through neologisms. These are "words, word meanings, or combinations of words that appeared at a specific time in any language or were used once ("occasionally") in any text or act of speech. The classification of words as neologisms.

Kratochvíl, František (2014) states that many new words or neologisms, appear in established languages because of the need to name new things and to understand them. Several factors contribute to the creation of neologisms within languages, including intralingual factors such as economy, unification, systematization of linguistic means, variation of nominations with different internal forms, etymology, expressive-emotional tasks, and stylistic expressiveness. Some neologisms may eventually be accepted and absorbed into the language over time, becoming full-fledged lexical units that are no longer considered neologisms. The crucial element in defining a neologism is the concept of "novelty." According to E.V. Rosen, a word can still be considered a neologism if it carries with it a connotation of novelty, which may fade over time. [15 p.192]

The following words were ranked by the German Language Society in 2021 (GfdS2):

1) **Wellenbrecher** ("breakwater"): refers to the measures taken to prevent the fourth wave of the coronavirus pandemic.

2) **Solidarität** ("solidarity"): a combination of the word "Solidarität" and the name of the river Ahr (Ar), originally used to assist owners of flood-damaged vineyards. Now it also means willingness to help by donating and providing active support, even outside the affected region.

3) **Pflox** (from Pflege ("care") and Exit ("departure"), similar to Grexit, Brexit, etc.): refers to the departure of junior medical personnel from the profession due to low wages and difficult working conditions.

4) **Impfpflicht** ("compulsory vaccination").

5) **Ampelparteien** ("traffic light parties"), named after the colors of the parties of the coalition formed after the 2021 Federal elections in Germany (red for SPD, yellow for FDP, and green for Greens).

6) **Lockdown-Kinder** ("children in quarantine"): refers to the stress of modern children who have been studying online for almost two years during the pandemic.

7) **Booster** ("booster"): refers to booster vaccination (re-vaccination) to protect against coronavirus.

8) **freitesten**: means bypassing coronavirus restrictions using a coronavirus test for unvaccinated and not recovered people.

9) **Triell** ("trial"): refers to a duel "for three", associated with the 2021 election campaign.

10) **fünf nach zwölf** ("five after twelve"): refers to the need for action in any context, such as climate, politics, and the fight against a pandemic. This phrase is a transformation of the well-known expression "fünf vor zwölf" ("at the last moment"), and the transformed combination means that it was necessary to start acting earlier [21; 22].

It can be assumed that the German language is highly capable of creating new words using its own means. As mentioned earlier, only one in ten German words is directly borrowed from English. The rest are created using composites - complex words made up of several roots. The word "Pflöxit," which came in third place, is an example of a composite word that borrows a component from English. This word is commonly associated with certain phenomena such as "Grexit" and "Brexit" and has specific connotations. In essence, it is difficult to find a word that has a similar meaning and connotation without using the "exit" component.

Conclusion.

In the end, the development of lexical compliance involves a large process that includes lexical-semantic change. The study report agreed that when altering lexical-semantic processes, speech act components should be taken into account.

The first stage in this process is linguistic change, which can arise for a variety of non-linguistic reasons. Based on the following socio-cultural norms, these changes influence word formation, cultural views and communication.

Semantic change originates in the language system due to linguistic factors. These shifts in natural language typically occur more gradually than those caused by outside factors.

References

1. Aikhenvald, Alexandra Y. 2020. "Language Contact and Endangered Languages." In *The Oxford Handbook of Language Contact*, edited by Anthony P. Grant. Oxford: Oxford University Press: Oxford. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199945092.013.11.23>
23 pages
2. Степанова, М. (2007). Словообразование современного немецкого языка/М.Д. Степанова. М.: КомКнига. с.376
3. Duden (2000). *Grammatik der deutschen Gegenwartssprache*. Band 4.—Dudenverlag: Mannheim-Leipzig-Wien-Zürich. Auflage 2022 S.984
4. Eins, W. (2009). *Alter Wein in neuen Schläuchen? Zum Konfix*. Tübingen: de Gruyter. Tübingen : de Gruyter. – 2009. – S. 65–88. 10. Eisenberg, Pub.
5. Haim Dubossarsky, Daphna Weinshall, and Eitan Grossman. 2017. *Outta control: Laws of semantic*

change and inherent biases in word representation models. In Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pages 1147–1156, Copenhagen, Denmark.

6. Humboldt W. "Selected works on linguistics". М., 2000 pp.177-180

7. Jarvis, Scott, and Aneta Pavlenko. 2008. Crosslinguistic Influence in Language and Cognition. New York: "Advancing in Russian through Narration." Pennsylvania State University: Calper Publications. pp.392-420

8. Котелова Н.З. Неологизмы // Лингвистический энциклопедический словарь. – М.:

Сов. энцикл., 1990. – 685 с. URL: <http://tapemark.narod.ru/les/331b.html>, свободный.

9. Kratochvíl, František. 2014. "Differential Argument Realization in Abui." *Linguistics* 52 (2): pp.543–602. <https://doi.org/10.1515/ling-2013-0072>.

10. Meibauer J. Pragmatik: eine Einführung. Tübingen: Stauffenburg Verlag, 2001. 208 S.

Серль Дж. Классификация иллокутивных актов // Новое в зарубежной лингвистике.

11. Müller, P. (2005). Deutsche Fremdwortbildung. Probleme der Analyse und der Kategorisierung. Theorie und Praxis in Geschichte und Gegenwart. Berlin: Frankfurt-am-Main. Berlin, 2005. Print 6 p.

12. Münch, W. (1990). Grundzüge einer europäischen Bildungs- und Sprachpolitik. Materialien Deutsch als Fremdsprache, 29, pp. 52-64.

13. Polinsky, Maria. 2008. "Without Aspect." In Case and Grammatical Relations: Studies in Honor of Bernard Comrie, edited by Greville Corbett and Michael Noonan. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing. pp.392-420

14. Розен Е.В. На пороге XXI века. Новые слова и словосочетания в немецком языке. –

М.: Менеджер, 2000. – 192 с.

15. Schmidt, G. (2005). Das Kombinem. Vorschläge zur Erweiterung des Begriffsfeldes und der Terminologie für den Bereich der Lehnwortbildung.

Berlin: Frankfurt-am-Main. Tübingen, Narr Publishing. p.37-52

16. Vivek Kulkarni, Rami Al-Rfou, Bryan Perozzi, and Steven Skiena. 2014. Statistically significant detection of linguistic change. CoRR, abs/1411.3315. p.11

17. Weinreich, Uriel. 1953. Languages in Contact: Findings and Problems. New York: Linguistic Circle of New York Mouton Publishers 1968. p.147

18. Zevin, J. D., & Seidenberg, M. S. (2004). Age-of-acquisition effects in reading aloud: Tests of cumulative frequency and frequency trajectory. *Memory & Cognition*, 32, pp.31–38. doi:10.3758/BF03195818

Colloquium-journal №16 (209), 2024

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.

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

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