

**SCI-CONF.COM.UA**

# **CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION**



**PROCEEDINGS OF III INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
NOVEMBER 13-15, 2023**

**BERLIN  
2023**

# **CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION**

Proceedings of III International Scientific and Practical Conference

Berlin, Germany

13-15 November 2023

**Berlin, Germany**

**2023**

## UDC 001.1

The 3<sup>rd</sup> International scientific and practical conference “Current challenges of science and education” (November 13-15, 2023) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2023. 592 p.

**ISBN 978-3-954753-05-5**

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Current challenges of science and education. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2023. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-current-challenges-of-science-and-education-13-15-11-2023-berlin-nimechchina-arhiv/>.*

**Editor**

**Komarytskyy M.L.**

*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

**e-mail: [berlin@sci-conf.com.ua](mailto:berlin@sci-conf.com.ua)**

**homepage: <https://sci-conf.com.ua>**

©2023 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2023 MDPC Publishing ®

©2023 Authors of the articles

## TABLE OF CONTENTS

### AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Дунаєнко А. С., Четверда П. С.* 13  
ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ  
ЗЕРНА
2. *Приходько В. О., Сенатор О. В.* 17  
ВПЛИВ ЛЮПИНУ БІЛОГО І СОЇ НА ПЛОЩУ ЛИСТКОВОЇ  
ПОВЕРХНІ І УРОЖАЙНІСТЬ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ З  
КУКУРУДЗОЮ
3. *Ткаченко Є., Бердес В., Єрмаков В., Гарбар Л. А.* 20  
ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ РОСЛИНАМИ  
РІПАКУ ОЗИМОГО

### BIOLOGICAL SCIENCES

4. *Лобань Л. О., Какама І. Ф., Бабаджанян Д. А.* 24  
ПАРКИ М. НІЖИН ЯК ОБ'ЄКТИ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО  
ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ  
«ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

### MEDICAL SCIENCES

5. *Hayevska M. Yu., Basista O. L., Besarabchyk V. V., Kymovych Ya. Ya.* 30  
MODERN MEDICINE ON THE THRESHOLD OF ONYCOMYCOSIS  
TREATMENT
6. *Isaieva I. M., Karmazina I. S., Alekseienko R. V., Cherniakova O. E.* 34  
STRESS AND STRESS RESISTANCE
7. *Yakovtsova I., Antonov A., Abdullaieva A., Uzbek T.* 40  
THE CURRENT STATE OF FORENSIC IDENTIFICATION OF A  
PERSON IN DIFFICULT CONDITIONS
8. *Аскарьянц В. П., Арипов Х., Чориева Хамида Урал кизи, Хамидова  
Кумушой Абдусалим кизи* 44  
К ВОПРОСУ ФИЗИОЛОГИИ ОРГАНОВ ВЫДЕЛЕНИЯ
9. *Беляєва О. П., Герасимець Я. Г., Огієнко А. І., Лесянська А. А.* 51  
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОБЛІКУ ТА ОПОДАТКУВАННЯ В  
МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ
10. *Богданович Л. В.* 55  
ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЯГНЕННЯ БАЛАНСУ МІЖ  
РЕПРОДУКТИВНИМ ЗДОРОВ'ЯМ ЖІНОК ТА ЇХ СПОРТИВНИМ  
ДОСЯГНЕННЯМ
11. *В'юн Т. І., Аржанова А. О.* 58  
УСКЛАДНЕННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ В УМОВАХ ВІЙНИ В  
УКРАЇНІ
12. *Гончарова Н. М., Бутенко В. В., Коржова В. М.* 61  
СУЧАСНЕ ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ТАКАЯСУ

13. *Гончарова Н. М., Мозгова К. В., Гудімова К. В.* 64  
КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК ТРОМБОЗУ ГЛИБОКИХ ВЕН
14. *Добровольська А. П.* 68  
ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ХВОРИХ НА  
ЖОВЧНОКАМ'ЯНУ ХВОРОБУ В ДИНАМІЦІ ЛІКУВАННЯ
15. *Зайцева О. В., Бондаренко М. А., Солодовніков А. С.,  
Пономаренко Н. С.* 71  
СТОХАСТИЧНА МОДЕЛЬ ПОВЕДІНКИ ПУХЛИННО-ІМУННОГО  
КОНТИНУУМА
16. *Зелінська Г. В., Кулініченко Г. М., Моторний Є. О., Уліщенко В. В.,  
Кефелі-Яновська О. І.* 76  
ЦИТОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ПРОГНОЗУ  
РАДІОЙОДРЕЗИСТЕНТНОСТІ ПАПІЛЯРНОГО РАКУ  
ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ
17. *Кушнір І. Ю.* 81  
БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ У ХВОРИХ ІЗ ПОМІРНОЮ  
ФОРМОЮ ЗАХВОРЮВАННЯ НА COVID-19
18. *Кушнір В. Б.* 84  
КЛІНІКО-РЕНТГЕНОЛОГІЧНА ДИНАМІКА  
АНТИБІОТИКОЧУТЛИВОГО ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ СЕРЕД  
ЧОЛОВІКІВ ПРАЦЕЗДАТНОГО ВІКУ
19. *Лизай Е. В., Тоуров Б. А.* 89  
АНДРОГЕННИЙ РЕЦЕПТОР КАК ВЕРОЯТНИЙ МАРКЕР  
УГРЕВОЙ БОЛЕЗНИ
20. *Лісова А. В., Гаврилов А. В.* 98  
МЕНІНГОКОКОВИЙ МЕНІНГІТ
21. *Пірвердієва І. С., Голімбевська В. В., Кіпоренко О. І., Толстая А. О.* 103  
ПОШИРЕНІСТЬ ТИПІВ ПУХЛИН СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ  
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2022 РОЦІ
22. *Погорєлова Л. М.* 106  
БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПРИ ГІПОТИРЕОЗИ В ДИНАМІЦІ  
ЛІКУВАННЯ
23. *Тернопол Ю. О., Голозубова О. В.* 110  
РОЛЬ ПАЛПАТИВНОЇ ДОПОМОГИ У ФОРМУВАННІ ПРИЙНЯТТЯ  
СМЕРТІ ПАЦІЄНТОМ ТА ЙОГО БЛИЗЬКИМИ
24. *Хома С. М.* 115  
ФОРМУВАННЯ КЛІНІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ЗА  
ДОПОМОГОЮ ПРОБЛЕМНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА  
ЗАНЯТТЯХ З ХІРУРГІЇ
25. *Чернуха О. В., Старостенко А. С., Таран О. С.* 122  
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ В НЬЮ-ЙОРКУ

## CHEMICAL SCIENCES

26. *Klimko Yu. E., Koshchii I. V., Vasilkevich O. I., Levandovskii S. I.* 127  
BIGINELLI REACTION WITH REAGENTS CONTAINING A CAGE  
SUBSTITUTE

## TECHNICAL SCIENCES

27. *Bansak O. V., Banzak H. V., Leshchenko O. I., Fedak D. V.* 130  
MATHEMATICAL MODEL OF THE PROCESS OF MAINTENANCE  
OF MILITARY EQUIPMENT
28. *Khrulev A.* 137  
LOCAL WEAR MECHANISM IN THE MODERN CAR ENGINES DUE  
TO DUST CENTRIFUGATION IN INLET SYSTEM
29. *Авдєєнко К. Є., Комаров В. О.* 143  
ВИМІР МАСИ ТІЛА КОСМОНАВТА В УМОВАХ КОСМІЧНОГО  
ПОЛЬОТУ
30. *Бабіченко А. К., Каднічанський В. О.* 150  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ  
ВИРОБНИЦТВОМ РОЗЧИННОЇ КАВИ
31. *Гайдайчук В. В., Котенко К. Е.* 152  
ДИНАМІКА ТРИЩАРОВОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ СТРУКТУРИ  
ЕЛІПТИЧНОГО ПЕРЕТИНУ ПРИ НЕСТАЦІОНАРНОМУ  
ДИНАМІЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ
32. *Дзевочко А. І., Александров Р. А.* 160  
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЦТВОМ  
КАЛЬЦІЄВОЇ СЕЛІТРИ З НІТРОЗНИХ ГАЗІВ
33. *Дзевочко О. М., Бойко А. В.* 162  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ  
ВИРОБНИЦТВА НЕЗБИРАНОГО ЗГУЩЕНОГО МОЛОКА
34. *Дзевочко А. І., Болгов В. Є.* 164  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ  
ПИЛОВУГІЛЬНИМ КОТЛОАГРЕГАТОМ
35. *Дзевочко О. М., Ворожбіян Р. М.* 166  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ  
ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ЦЕМЕНТУ
36. *Дзевочко А. І., Ликов М. С.* 169  
ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ  
КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ  
НАПОЇВ ТЕРМОСТАТНИМ СПОСОБОМ
37. *Дзевочко А. І., П'янов О. В.* 171  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ  
ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ З ОТРИМАННЯМ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ
38. *Дзевочко О. М., Переверзева А. М., Кузьмін М. Д.* 173  
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ  
ОТРИМАННЯ ГРАНУЛЬОВАНОГО КАРБАМІДУ

39.	<i>Дзюб Я. М.</i> АНАЛІЗ НЕОБХІДНОСТІ СИСТЕМИ НАССР НА ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	175
40.	<i>Куницька С. Ю., Веретільник В. О.</i> БЕЗПЕЧНИЙ ПОШУК У НЕІНДЕКСОВАНИХ МЕРЕЖАХ	180
41.	<i>Плясунова О. О., Вербецький В. С., Мазуркевич Н. М., Гуменюк А. В.</i> ЗАКОНОДАВЧІ Й ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНИХ ЕТАЛОНІВ	186
42.	<i>Поліщук М. М., Ткач М. М.</i> ГНУЧКА РУКА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА	193
43.	<i>Тулашвілі Ю. Й., Кошелюк В. А., Лапайчук А. В.</i> МОНІТОРИНГ БЕЗПЕКИ АРХІТЕКТУРИ МІКРОСЕРВІСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ AWS CLOUDWATCH	200
44.	<i>Юлдашев Т. Р.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОЩАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ ДПП-1, МДПП-1 И МДПП-5 МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	208
<b>PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES</b>		
45.	<i>Гарбуз О. С., Тимофеева Л. А.</i> ЕТАПИ РОЗВИТКУ МЕТРОЛОГІЇ ЯК НАУКИ В УКРАЇНІ	211
46.	<i>Кузьменко В. Г.</i> ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІДРИВНОЇ ТУРБУЛЕНТНОЇ ТЕЧІЇ ТА КОНВЕКТИВНОЇ ШВИДКОСТІ ПЕРЕНЕСЕННЯ КОГЕРЕНТНИХ ВИХРОВИХ СТРУКТУР	214
<b>ARCHITECTURE</b>		
47.	<i>Вержбицька П. В., Олійник Т. П.</i> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОГО ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА	219
<b>PEDAGOGICAL SCIENCES</b>		
48.	<i>Аторіна В. М., Барсуковська Г. П., Шевель А. М.</i> КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ РОЗУМОВОГО ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	228
49.	<i>Баркасі В. В., Петриченко Д. Ю.</i> ЗАВДАННЯ ТА МЕТА ВПРАВ З РОЗШИРЕННЯ СЛОВНИКОВОГО ЗАПАСУ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЗА УМОВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	234
50.	<i>Батраков Є. В.</i> СТИМУЛЯЦІЯ ТА КОРЕКЦІЯ МОВЛЕННЄВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ДІТЕЙ З ЗПР	241

51.	<i>Березовська Л. І., Махновська К. А.</i>	248
	ПІЗНАВАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В ПРОЦЕСІ МОВЛЕННЕВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ	
52.	<i>Вишневський А. А.</i>	253
	ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ	
53.	<i>Долинський Б. Т., Буховець Б. О., Гріцев П. П., Ніколенко С. М., Сініка К. П., Кузнєцова А. О.</i>	260
	АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	
54.	<i>Кириєнко О. О.</i>	264
	ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
55.	<i>Клішевич Н. А., Скорик Є. Є.</i>	270
	СОЦІАЛЬНИЙ СУПРОВІД ВІЙСЬКОВИХ ТА ЇХНІХ РОДИН В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ	
56.	<i>Новосельська Н. Т., Голик А. А.</i>	274
	ЗАВДАННЯ ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	
57.	<i>Павленко Л. М., Клішевич Н. А.</i>	279
	МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ВЗАЄМОДІЯ ФАХІВЦІВ КОМАНДИ СУПРОВІДУ У РОБОТІ З УЧНЯМИ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ	
58.	<i>Покоłodна М. М., Веденьов О. С.</i>	282
	РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ТА КОНТЕНТУ ОСВІТНИХ КОМПОНЕНТ ГЕОГРАФІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ТУРИЗМ І РЕКРЕАЦІЯ»	
59.	<i>Прибора Т. О., Радул О. С.</i>	288
	СПЕЦИФІКА ЕДУКАЦІЇ В МОНТЕССОРІ-ЗАКЛАДАХ	
60.	<i>Сізов В. В., Славська Я. А., Гончаров Ю. В.</i>	293
	КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНА ТЕОРІЯ Л. ВИГОТСЬКОГО ТА ЇЇ ПЕДАГОГІЧНІ НАРАТИВИ	
61.	<i>Скалецька Д. О., Гармаш І. О.</i>	300
	РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ НА УРОЦІ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ	
62.	<i>Халецька К. В.</i>	303
	РЕЗУЛЬТАТИ ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ З ФОРМУВАННЯ ПРОГНОСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ	
63.	<i>Хуртенко О. В., Маліновська А. Е., Молочковецький Я. А., Колісник С. А., Курсанова Б. Р.</i>	309
	ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗДОРОВЧО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ПРОГРАМ СУЧАСНИХ ФІТНЕС КЛУБІВ	

## PSYCHOLOGICAL SCIENCES

64. *Барсуковська Г. П., Белоус Г. Ю., Терещенко А. Ю.* 316  
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІГРАШКИ ЯК ЗАСОБУ  
РОЗВИТКУ СЕНСОРИКИ У ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ
65. *Бондар Г. Г., Зелик Ю. О.* 322  
ЦІЛЕПОКЛАДАННЯ ЯК ПРОЦЕС ПРОГНОЗУВАННЯ ТА  
ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ СТРАТЕГІЙ ОСОБИСТОСТІ
66. *Буслаєва А. В.* 326  
РОЛЬ РЕЗІЛЬЄНТНОСТІ У ПОДОЛАННІ СТРЕСУ ТА ТРАВМ ВІД  
ВОЄННИХ ПОДІЙ
67. *Клевака Л. П., Гришко О. І., Хоменко Є. Г., Шевчук В. В.* 331  
ПІКЛУВАННЯ ПРО МЕНТАЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ  
ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ
68. *Крамченкова В. О., Сиротенко А. А.* 337  
МАТЕРИНСЬКО-ДИТЯЧА ВЗАЄМОДІЯ ЯК ЧИННИК  
ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ  
ПІДЛІТКІВ
69. *Хрущ О. В.* 341  
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ФЕНОМЕНУ АНОМІЇ У  
СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ
70. *Шевніна О. С.* 347  
РОЛЬ ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИЧНОГО ПСИХОЛОГА У  
ПРОВЕДЕННІ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ  
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ

## SOCIOLOGICAL SCIENCES

71. *Карпенко О. Г., Донченко Ю. С.* 354  
ПРОФІЛАКТИКА БУЛІНГУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ  
ОСВІТИ

## ART

72. *Мельничук Н. М.* 361  
СТАНОВЛЕННЯ КОНЦЕРТМЕЙСТЕРСЬКОГО МИСТЕЦТВА В  
УКРАЇНІ

## HISTORICAL SCIENCES

73. *Valiyeva G. R.* 367  
BRIEF INFORMATION ABOUT THE STUDY OF MONUMENTS OF  
THE MIDDLE BRONZE AGE OF KARABAKH

## LITERATURE

74. *Горбач І. С., Юдін О. А.* 373  
НАРАТИВНІ ТЕХНІКИ В НОВЕЛАХ О. ГЕНРІ «ДАРИ ВОЛХВІВ»  
ТА «КІМНАТА НА ГОРИЩІ»

75. *Сидір Х. А.* 379  
УКРАЇНЦІ ТА МОСКОВИТИ В РОМАНІ ЛЕОНІДА ПОЛТАВИ  
“1709”

#### POLITICAL SCIENCES

76. *Fastovets N.* 385  
IVAN FRANKO'S PHILOSOPHICAL VIEWS: A JOURNEY INTO  
UKRAINIAN THOUGHT
77. *Бондаренко В. Д.* 388  
ІРАНСЬКА ЯДЕРНА УГОДА: МИНУЛЕ, СУЧАСНІСТЬ ТА  
МАЙБУТНЄ

#### PHILOLOGICAL SCIENCES

78. *Boberska V.* 391  
SIMILES AS A LINGUO-STYLISTIC MEANS OF REFLECTING THE  
PROTAGONIST'S PSYCHOLOGY IN JOANNE HARRIS'S NOVEL  
«BLACKBERRY WINE» AND ITS UKRAINIAN TRANSLATION
79. *Chetaikina V.* 398  
INFLUENCE OF RELIGION ON POLITICAL DISCOURSE
80. *Hasanova V. S., Yusubova D. B.* 402  
THE ROLE OF FUNDAMENTAL AND APPLIED LINGUISTICS IN  
THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN LANGUAGE
81. *Melek Mammadova Hidayat gizi* 406  
THE PLACE OF LEXICAL COMPOSITION IN THE LANGUAGE  
SYSTEM
82. *Qasimova G. T., Yusufli A. N., Allahverdiyeva A. B.* 411  
FEATURES OF TEACHING LISTENING AS A TYPE OF SPEECH  
ACTIVITY OF THE GERMAN LANGUAGE AT THE INITIAL STAGE  
OF TRAINING
83. *Sidliarevych I. V., Ignatieva A. I.* 418  
ENGLISH LANGUAGE IN A LAWYER'S LIFE
84. *Бесараб О. М.* 421  
БАЗОВІ ЗАСАДИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УСПІШНОЇ ЛЕКЦІЇ
85. *Гамерська І. І.* 424  
ПОНЯТТЯ ЛІНГВІСТИЧНОЇ ІНТЕРФЕРЕНЦІЇ У ВИВЧЕННІ  
ІНОЗЕМНОЇ МОВИ
86. *Дейнега О. О., Каніболоцька О. А.* 434  
ГУМОРИСТИЧНА РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ ОБРАЗУ ПОЛІТИКА У  
НІМЕЦЬКОМУ ПОБУТОВОМУ АНЕКДОТІ
87. *Дребет В. В., Хацька К. О.* 441  
ІМЕННИКОВІ КОМПЗИТИ-НОВОУТВОРЕННЯ ТА ЇХ КАТЕГОРІЯ  
РОДУ У СУЧАСНІЙ НІМЕЦЬКІЙ ПРЕСІ: СИНЕРГЕТИЧНИЙ  
ПІДХІД

88. *Лелет І. О.* 449  
ЛІНГВОПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМІНІВ  
МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ
89. *Наконечна Л. В.* 454  
БІЛІНГВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ (УКРАЇНСЬКА, НІМЕЦЬКА) В  
УКРАЇНІ: ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
90. *Садівська Л. І., Петров О. О.* 458  
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ АНГЛОМОВНИХ  
ЛЕКСИЧНИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ У СУЧАСНІЙ НІМЕЦЬКІЙ МОВІ

#### PHILOSOPHICAL SCIENCES

91. *Сербін О. В., Псюк Ю. М.* 463  
РОЛЬ БОГА-ТВОРЦЯ ЯК ПРОГРАМІСТА У ФІЛОСОФСЬКОМУ  
АСПЕКТІ СИМУЛЯЦІЇ ФІЛЬМУ «МАТРИЦЯ. ВОСКРЕСІННЯ»

#### ECONOMIC SCIENCES

92. *Lazarijeva O., Mas A.* 472  
LAND RESOURCES MANAGEMENT SYSTEM DEVELOPMENT  
GUIDELINES
93. *Mazhynska V., Shestopal I., Vzytynska K.* 475  
INTERNATIONAL GREEN LOGISTICS: INNOVATION AND IMPACT
94. *Адамик В. В., Дуб А. М.* 481  
ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ВІЙНИ  
ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ
95. *Безпалько О. В., Мишко К. Д.* 487  
ТИМБІЛДІНГ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ УПРАВЛІННЯ  
ТРУДОВИМИ ВІДНОСИНАМИ
96. *Джафарова Раиба Маммедбагир кызы, Гасанова Мехрибан Гидаят кызы* 491  
РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ АЗЕРБАЙДЖАНА НА  
СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ
97. *Исмайылова Тарана Видади кызы* 497  
ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ФИНАНСОВОГО ПОТЕНЦИАЛА
98. *Кобеля-Звір М. Я.* 502  
КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТНОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРТНОГО  
ВІДБОРУ ГРАНТОВИХ ЗАЯВОК
99. *Майстренко Ю. В., Довгон'ятий М.* 509  
ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ  
ПІДПРИЄМСТВА
100. *Панченко О. М., Горох А. О.* 516  
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ОБЛІКОВОЇ ПОЛІТИКИ  
ЩОДО ЗАПАСІВ ЗА П(С)БО ТА МСФЗ

101.	<i>Радіонова А. С.</i> ІННОВАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ КРАУДЕКОНОМІКИ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ СОЦІАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ НЕРІВНОСТІ	520
102.	<i>Рижова К. І., Добрянський О. І., Біланчук І. М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ В ЗАРУБІЖНИХ КРАЇНАХ	526
103.	<i>Федоренчик М. О.</i> ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ПРОЕКТУ У ВОЄННИЙ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД НА ПІДПРИЄМСТВІ ПРАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ»	531
104.	<i>Хрустальова В. В., Кошель Р. С.</i> ПІДТРИМКА ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИКА ЧЕРЕЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ	533
105.	<i>Яроміч С. А., Белали Ю. К.</i> КЛІЄНТСЬКИЙ ДОСВІД ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЄЮ РОЗВИТКУ РИТЕЙЛА	543

#### LEGAL SCIENCES

106.	<i>Fastovets N. V.</i> THE EVOLVING FIELD OF SPORTS LAW: AN OVERVIEW	550
107.	<i>Soloviov O. V.</i> LEGAL WAYS TO PROTECT EMPLOYEES AFFECTED BY AN ACCIDENT AT WORK OR OCCUPATIONAL DISEASE: WORLD EXPERIENCE	553
108.	<i>Марочкін О. І.</i> ЯКІСТЬ ЗАКОНУ, ЩО ПЕРЕДБАЧАЄ ВИКОРИСТАННЯ ОСОБЛИВИХ МЕТОДІВ РОЗСЛІДУВАННЯ ПІД ЧАС ЗБИРАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКАЗІВ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ	560
109.	<i>Орлова Н. Г.</i> ЩОДО ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ОРГАНІЗАЦІЮ ПРОЦЕСУ ПРАЦІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	566
110.	<i>Сидій О. Є.</i> ІНШІ ДЖЕРЕЛА КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВА В УКРАЇНІ: ВІДСТОЮВАННЯ СПРАВЕДЛИВОСТІ ТА ПОКАРАННЯ КОЛАБОРАНТІВ	572
111.	<i>Фастовець Н. В.</i> СПОРТИВНЕ ПРАВО: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ	580
112.	<i>Юр'єв Д. С., Первак О. С.</i> РОЛЬ ПРИНЦИПУ ПРЕЗУМПЦІЇ НЕВИНУВАТОСТІ НА СТАДІЇ ДОСУДОВОГО РОЗСЛІДУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗЛОЧИНІВ	585
113.	<i>Якубівська Ю. В., Мілімко Л. І.</i> ОСОБЛИВІ ПОРЯДКИ КРИМІНАЛЬНОГО ПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ	589

# СТОХАСТИЧНА МОДЕЛЬ ПОВЕДІНКИ ПУХЛИННО-ІМУННОГО КОНТИНУУМА

**Зайцева Ольга Василівна,**  
д. біол. н., професор,  
**Бондаренко Марина Анатоліївна,**  
к. фіз.-мат. н., доцент,  
**Солодовніков Андрій Сергійович,**  
к. техн. н., доцент,  
**Пономаренко Наталя Сергіївна,**  
ст. викладач,  
Харківський національний медичний університет

**Вступ.** Аналіз наявних в літературі даних показав, що аспект математичного та імітаційного моделювання процесів ініціації та росту злоякісних пухлин є невід'ємною частиною опису складного багатоступінчастого процесу канцерогенезу [1-4].

Більшість з існуючих математичних моделей спрямована або на макроскопічний опис загальної картини росту пухлини без урахування особливостей біохімічних порушень при онкогенезі (так звані «емпіричні моделі»), або на розгляд «статичної проекції» динамічної картини (структурні математичні моделі).

**Мета роботи.** Метою дослідження стало створення стохастичної математичної моделі процесів, що відбуваються у клітинах пухлини під час її малігнізації, промоції та прогресії, на основі дослідження молекулярних механізмів процесів канцерогенезу та його кількісних характеристик.

**Матеріали та методи.** Створено стохастичну модель взаємодії клітин ракової пухлини та клітин організму. Відомо, що для забезпечення тривалої та ефективної відповіді на зростання та інвазію раку, а також для запобігання рецидивів після резекції та лікування суттєво важливу роль виконує протипухлинна активність імунної системи [5].

Математичне моделювання взаємодії пухлинних та імунних клітин доповнює експериментальні дослідження, дає кількісну оцінку прогнозу цієї

взаємодії, що є підставою для потенційної клінічної корисності.

Створення стохастичних теорій, моделей процесів канцерогенезу має великий інтерес в дослідженнях цього напрямку [6-9].

Так, в [10] автори пропонують стохастичну багатоступінчасту модель, яка включає в себе клональну експансію передракових клітин і мутаційні події. В дослідженні [11] представлено розробку стохастичної еволюційної моделі прогресування раку, яка враховує зміни в генах, що пов'язані з метастазуванням, та конкуренцію міжклітинного росту, що призводить до зміни густини.

Автори [12] розглядають нову стохастичну модель метастатичного зростання, яка приймає форму розгалуженого стохастичного процесу. Рухомі частини інтерпретуються як кластери ракових пухлин, а нерухомі частини відповідають мікропухлинам та метастазам.

Базова стохастична модель вірусної терапії у термінах стохастичних диференціальних рівнянь Іто розглядається в [13]. Автори демонструють існування трьох ергодичних інваріантних рівнів ймовірностей, які відповідають станам рівноваги детермінованої моделі. Чисельний аналіз демонструє декілька типових шляхів розв'язання рівнянь з біологічними поясненнями.

В нашій роботі досліджується стохастичне диференціальне рівняння, яке описує взаємодію клітин пухлини і організму. Оскільки вивчення стохастичних диференціальних рівнянь суттєво відрізняється від теорії звичайних детермінованих диференціальних рівнянь, то нами розглянуто два підходи до дослідження стохастичних диференціальних рівнянь, що основані на поняттях стохастичних інтегралів в смислі Іто та в смислі Стратоновича. Ці два інтеграли відрізняються структурою відповідних інтегральних сум. Така різниця відіграє значну роль у застосуваннях.

**Результати та обговорення.** Підраховано відповідні коефіцієнти зсуву і дифузії для рівняння Фоккера-Планка-Колмогорова. Кількісний і якісний аналізи рівняння Фоккера-Планка-Колмогорова складні, тому із рівняння Фоккера-Планка-Колмогорова було отримано приблизні рівняння для моментів

1-го та 2-го порядку (система з п'яти диференціальних рівнянь). Аналіз цих рівнянь дозволив побудувати якісну картину взаємодії пухлини і організму. Проаналізовано відповідні залежності сталих моделі і відповідних ймовірнісних характеристик.

Показано, що заміна лише однієї сталої величини на випадкову (сталу питому швидкість поділу клітин  $\mu_x \equiv const$  в детермінованій моделі замінюємо на  $\mu_x = \mu_0(1 + \xi(t))$ , де  $\mu_{x_0} \equiv const$ ,  $\xi(t)$  – білий шум в стохастичній моделі) суттєво змінює якісну картину взаємодії пухлини і організму. При різних значеннях однієї ймовірнісної характеристики і сталих інших характеристиках моделі може суттєво відрізнятись результат хвороби:

- необмежене зростання пухлин;
- встановлення стаціонарного режиму (не відбувається ні росту, ні регресії пухлини);
- повний регрес пухлини.

**Висновки.** Отже можна сподіватися, що побудована стохастична математична модель взаємодії пухлини та імунітету – це ще один крок до персоналізованої імунотерапії. Поєднання нових біологічних знань про взаємодії пухлинних та імунних клітин і математичного моделювання цих процесів створює теоретичну основу для розробки нових, більш ефективних методів лікування онкологічних хворих.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Scott M, Żychaluk K, Bearon RN. A mathematical framework for modelling 3D cell motility: applications to glioblastoma cell migration. *Math Med Biol.* 2021 Aug 15;38(3):333-354. Doi: 10.1093/imammb/dqab009. PMID: 34189581.
2. Sreedaran B, Ponnuswamy V. A two-dimensional mathematical model of tumor angiogenesis with CD147. *Proc Inst Mech Eng H.* 2022 Jul;236(7):1009-1022. Doi: 10.1177/09544119221093845. Epub 2022 Apr 30. PMID: 35491761.
3. Jin W, Spoerri L, Haass NK, Simpson MJ. Mathematical Model of Tumour Spheroid Experiments with Real-Time Cell Cycle Imaging. *Bull Math Biol.* 2021

Mar 20;83(5):44. Doi: 10.1007/s11538-021-00878-4. PMID: 33743088.

4. Chen EP, Song RS, Chen X. Mathematical model of hypoxia and tumor signaling interplay reveals the importance of hypoxia and cell-to-cell variability in tumor growth inhibition. *BMC Bioinformatics*. 2019 Oct 21;20(1):507. doi: 10.1186/s12859-019-3098-5. PMID: 31638911; PMCID: PMC6802183.

5. Mahlbacher GE, Reihmer KC, Frieboes HB. Mathematical modeling of tumor-immune cell interactions. *J Theor Biol*. 2019 May 21;469:47-60. Doi: 10.1016/j.jtbi.2019.03.002. Epub 2019 Mar 2. PMID: 30836073; PMCID: PMC6579737.

6. Phan T. A. Basic stochastic model for tumor virotherapy/ T. A. Phan, J. P. Tian // *Math Biosci Eng.* – 2020. – Vol.17, №4. – P.4271-4294. Электронный ресурс. Режим доступа: doi: 10.3934/mbe.2020236

7. A stochastic model for the normal tissue complication probability (NTCP) and applications/ T. Stocks, T. Hillen, J. Gong et al. // *Math Med Biol.* – 2017. Vol.34, №4. – P.469-492. Электронный ресурс. Режим доступа: doi: 10.1093/imammb/dqw013

8. Ponce Bobadilla A.V. A stochastic model for tumour control probability that accounts for repair from sublethal damage / A. V. Ponce Bobadilla, P. K. Maini, H. Byrne // *Math Med Biol.* – 2018. – Vol.35, №2. – P.181-202. Электронный ресурс. Режим доступа: doi: 10.1093/imammb/dqw024

9. Frei C. A stochastic model for cancer metastasis: branching stochastic process with settlement /C. Frei, T. Hillen, A. Rhodes // *Math Med Biol.* – 2020. Vol.37, №2. – P.153-182. Электронный ресурс. Режим доступа: doi: 10.1093/imammb/dqz009

10. Li L, Tian T, Zhang X. Stochastic modeling of multistage carcinogenesis and progression of human lung cancer. *J Theor Biol*. 2019 Oct 21; 479:81-89. doi: 10.1016/j.jtbi.2019.07.006. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31299333.

11. Yamamoto KN, Liu LL, Nakamura A, Haeno H, Michor F. Stochastic Evolution of Pancreatic Cancer Metastases During Logistic Clonal Expansion. *JCO Clin Cancer Inform*. 2019 Mar;3:1-11. doi: 10.1200/CCI.18.00079. PMID: 30901235.

12. Frei C, Hillen T, Rhodes A. A stochastic model for cancer metastasis: branching stochastic process with settlement. *Math Med Biol.* 2020, May 29; 37(2):153-182. doi: 10.1093/imammb/dqz009. PMID: 31162540.

13. Phan TA, Tian JP. Basic stochastic model for tumor virotherapy. *Math Biosci Eng.* 2020 Jun 17;17(4):4271-4294. doi: 10.3934/mbe.2020236. PMID: 32987579; PMCID: PMC8881055.