



International Science Group

ISG-KONF.COM

X

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF
AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES"**

Hamburg, Germany

November 05-08, 2024

ISBN 979-8-89504-798-9

DOI 10.46299/ISG.2024.2.10

COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference

Hamburg, Germany
November 05 – 08, 2024

UDC 01.1

The 10th International scientific and practical conference “Computer-integrated technologies of automation of technological processes” (November 05 – 08, 2024) Hamburg, Germany. International Science Group. 2024. 363 p.

ISBN – 979-8-89504-798-9

DOI – 10.46299/ISG.2024.2.10

EDITORIAL BOARD

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

TABLE OF CONTENTS

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
1.	Фомін В.М., Фоміна І.П. СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУД ПІД ДІЄЮ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИРОДНЬОГО ПОХОДЖЕННЯ	12
ART HISTORY		
2.	Куратова М., Янковська Л.В. УКРАЇНСЬКІ ХУДОЖНИКИ ХХ СТОЛІТТЯ ЯК ДЖЕРЕЛО НАТХНЕННЯ ДЛЯ СУЧАСНИХ ГРАФІЧНИХ ДИЗАЙНЕРІВ	15
AVIATION EQUIPMENT		
3.	Sorochkin O., Drol O., Matvieiev Y., Sosulin M., Khuzhniak A. ANALYSIS OF THE GLOBAL MARKET FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAVS) DESIGNED FOR STRIKING GROUND AND AIR TARGETS	21
4.	Zviahintsev D. AEROACOUSTIC CHARACTERISTICS OF A GAS TURBINE ENGINE FAN	24
5.	Куліченко П.П. ВПЛИВ ТОПОЛОГІЇ РОЗРАХУНКОВОЇ СІТКИ ТА МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОСТІ НА ТОЧНІСТЬ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕЧІЇ В ОСЬОВОМУ КОМПРЕСОРІ	31
BIOLOGY		
6.	Guvendiyev V., Hajiyev E., Hajiyeva S. BIOCHEMICAL STUDY OF MEDICAGO SPECIES COLLECTED FROM VARIOUS CONDITIONS IN ENVIRONMENTAL AZERBAIJAN	37
7.	Орлова І.В. ВИЗНАЧЕННЯ ПОШИРЕННЯ ФІТНЕС-АЕРОБІКИ СЕРЕД ДІВЧАТ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	40
COMPUTER SCIENCE		
8.	Fan Chen GRAPH NEURAL NETWORKS FOR PREDICTIVE MAINTENANCE IN MANUFACTURING: A FRAMEWORK FOR EARLY FAILURE DETECTION	43

9.	Shelest V., Yakovleva O. RESEARCH ON SELECTING WEB APPLICATION ARCHITECTURE BASED ON THE ANALYSIS OF APPLIED REQUIREMENTS	46
10.	Xinlei Liao TFT-TRANSFORMER: AN ADVANCED TEMPORAL FUSION TRANSFORMER MODEL FOR DEMAND FORECASTING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	55
11.	Xinlei Liao N-BEATS: A NEURAL BASIS EXPANSION ANALYSIS MODEL FOR ENHANCED DEMAND FORECASTING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	59
12.	You Yang INFORMER: LONG-SEQUENCE TIME-SERIES FORECASTING FOR INVENTORY DEMAND IN HEALTHCARE	63
13.	Маханьов Р.О., Кобилін О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТАДАНИХ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ	67
14.	Раєцький Є.Д. ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ BLE ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ПОТОКОВИХ ДАНИХ В ІОТ МЕРЕЖАХ	75
DEVICES		
15.	Тимофеева Л.А., Роценко О.В., Сергеев О.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ КАЛІБРУВАННІ ЗВТ	79
ECONOMY		
16.	Babaian A. INVESTMENT STRATEGIES IN EMERGING MARKETS	82
17.	Lutsenko V. AUTOMATION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL BANKING: ENHANCING EFFICIENCY AND SECURITY IN UKRAINE'S FINANCIAL SECTOR	85

18.	Колодійчук А.В., Важинський Ф.А. ОСОБЛИВОСТІ РОЗБУДОВИ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	89
19.	Кулініч Т., Тимчина Ю. СТРАТЕГІЧНА ГНУЧКІСТЬ ТА РИЗИКИ	98
20.	Піменов С.А. ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ AGI В КОНТЕКСТІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ДИСКОНТУВАННЯ В ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ	101
ELECTRONICS		
21.	Gafarov G. ANALYSIS OF DC-DC POWER REGULATORS FOR SWITCHING POWER SUPPLIES	105
ENERGY		
22.	Макаров В.М., Перов М.О. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВИХОДУ ГОТОВОЇ ВУГІЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ	112
GEOLOGY		
23.	Ішков В.В., Дрешпак О.С., Козар М.А., Березняк О.О., Чечель П.О. СТАТИСТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТАМИ СВИНЦЮ ТА ЗОЛЬНІСТЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С5 ШАХТИ "ПАВЛОГРАДСЬКА" (УКРАЇНА)	116
JURISPRUDENCE		
24.	Diorditsa I. PROSPECTS FOR IMPLEMENTING ANTI-CORRUPTION EVALUATION BY LOCAL SELF-GOVERNMENT BODIES	155
25.	Бірюков Р.М. ДОКУМЕНТ СКАЛЬФАРО ТА ЙОГО РОЛЬ В РОЗРОБЦІ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЄВРОПОЛУ	159
LINGUISTICS		
26.	Бугайчук О.В. ОСОБЛИВОСТІ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ВІЙСЬКОВО-ПРОФЕСІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	163

27.	Веселовська А.В. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ BYOD НА ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ	167
LITERARY STUDIES		
28.	Kolesnyk A. NATURALISM IN CHANGING VIEWS ON UKRAINIAN LITERATURE	175
MANAGEMENT, MARKETING		
29.	Бреус С.В., Гулак О.О. МАРКЕТИНГ-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ: РАКУРС НА ВИБІР ТА РЕАЛІЗАЦІЮ СТРАТЕГІЇ	177
30.	Гвоздь М., Морозов М. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В ЕПОХУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	182
31.	Гвоздь М., Остащук Р., Олинець А. КЛЮЧОВА РОЛЬ ІННОВАЦІЙ ТА СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В ЕПОХУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	185
32.	Павельська О.В. ВПЛИВ ЛОЯЛЬНОСТІ СПОЖИВАЧІВ НА УСПІШНІСТЬ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	188
MEDICINE		
33.	Aliev R., Shapovalova A., Kovalenko P., Obrezha A. IMMUNOLOGICAL PARAMETERS IN DIFFERENT CLINICAL TYPES OF HEPATITIS C	191
34.	Алієв Р.Б., Абуватфа С., Хомченко М.Д. ПОШИРЕНІСТЬ ГЕПАТИТУ В НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	194
35.	Алієв Р.Б., Шаповалова А.С., Русин М.Й. ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ САЛЬМОНЕЛЬОЗУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	197

36.	Алієв Р.Б., Шаповалова А.С., Єршова О.М. ПРОБЛЕМА НЕДОТРИМАННЯ ЕПІДЕМІЧНИХ НОРМ У ВІДДІЛЕННЯХ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ЗА ДАНИМИ ЛІТЕРАТУРНОГО ОГЛЯДУ	199
37.	Данько Ю.С., Ширяєва Л.Г. ЕКГ ДІАГНОСТИКА ОМІ/НОМІ	202
38.	Делятин О. ОГЛЯД ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ НАУКА СТАРІННЯ ВІД ALLERGAN ТА ПОГЛЯД НА МАЙБУТНЄ ЕСТЕТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ В УКРАЇНІ	205
39.	Дорошенко О.В., Сидоров Д.Ю., Пожар В.Й., Іманова Н.І. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ	208
40.	Заградська О.Л., Антощук М.М. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КОНСИСТЕНЦІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ЛИТТЄВОЇ ПЛАСТМАСИ ДЛЯ БАЗИСІВ ЗУБНИХ ПОРТЕЗІВ	210
41.	Міхєєв А.О. ЕПІЗООТИЧНІ РИЗИКИ В УКРАЇНІ ЗА УМОВ ВІЙНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	212
PEDAGOGY		
42.	Grigorovich O., Ivashura A. SOBRE EJERCICIOS SITUACIONALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO EN EL PROCESO DE LA ENSEÑANZA DE ELE	218
43.	Grigorovich O., Grishenkova Y. SOBRE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN EN EL PROCESO DE FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA	221
44.	Адеєва О.В., Соколов В.І., Єфімов Г.О., Чебан В.Ф. РУХОВА АКТИВНІСТЬ СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ЯК СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	224

45.	Ковтун І.В. ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ФАХОВОЇ ОСВІТИ	229
46.	Костак К.І., Алмашій Е.В. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ПРОЄКТУВАННЯ НА УРОКАХ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ "Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ" У 4 КЛАСІ	232
47.	Кравченко А.В., Рассказова О.І. ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕЧНИХ МОДЕЛЕЙ СТАТЕВОЇ ПОВЕДІНКИ ЧОЛОВІЧОЇ МОЛОДІ У ЦЕНТРАХ ДЕННОГО ПЕРЕБУВАННЯ	236
48.	Тищенко Т.І. ВИКОРИСТАННЯ "КАЗУСНОЇ" НОМІНАЦІЇ УРБАНОНІМІВ УМАНІ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ В МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ	240
49.	Товстенко Л.І. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ НОРМ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ОСВІТИ	244
50.	Хижняк І.А. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОШОК НА УРОКАХ ЛІТЕРАТУРИ В ШКОЛІ	248
51.	Шевчук Я.М. ІНТЕРАКЦІЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ	254
PHILOLOGY		
52.	Дяченко А.С. ТВОРИ А. САПКОВСЬКОГО: ІСТОРІЯ ЧИ ФЕНТЕЗІ?	257
PHILOSOPHY		
53.	Melnykova O. ALGORITHMIC BIAS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE	262
PSYCHOLOGY		
54.	Кошіль О.П., Мещерякова М.П. ЕТИЧНІ АСПЕКТИ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЙ ЦИФРОВОГО СУСПІЛЬСТВА	265

PUBLIC ADMINISTRATION		
55.	Trokhanovskyi V. EFFECTIVENESS OF THE INTERNAL AUDIT PROCEDURE IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT ACCOUNTING OF GRANT ACTIVITIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS	267
SHIPBUILDING		
56.	Грудініна Г., Бурунін А. АНАЛІЗ РОБОТИ НЕЧІТКОГО РЕГУЛЯТОРА У ЯКОСТІ АВТОРУЛЬОВОГО ШВИДКІСНОГО КАТЕРУ	272
TECHNICAL SCIENCES		
57.	Dolgova N., Chen Zhaoxian ARCHITECTURE OF ENTERPRISE SECURITY NETWORKS BASED ON SDN	277
58.	Mahmudova Z. AUTOMATION OF THE THERMOCRACKING PROCESS AND CONTROL SYSTEM ISSUES	283
59.	Mengjing Wang, Canrong Chen ECONNET-OPTIMIZED: A FINANCIAL MARKET PREDICTION NETWORK BASED ON DYNAMIC RESIDUAL MODULES AND ADAPTIVE MULTI-HEAD ATTENTION MECHANISMS	287
60.	Moistsrapishvili K. DEPENDENCE OF THE SIZE OF THE VISIBLE PART OF THE OPPONENT'S GOAL OPENING AREA ON THE ANGLE OF THE STRIKER'S ATTACK IN FOOTBALL	293
61.	Salman R.O., Ляшенко Г.Т., Кашкевич С.О., Шапошнікова О.П., Шишацький А.В. МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ БАГАТОВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТАЕВРИСТИЧНОГО АЛГОРИТМУ	296
62.	Semykras A., Buts Y. SAFETY MEASURES IN RAILWAY TRANSPORT IN THE OPERATION OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS	306
63.	Xinlei Liao RESEARCH ON WILDTRACKNET: IMPLEMENTING COMPUTER VISION FOR WILDLIFE MONITORING AND CONSERVATION	309

64.	Xinlei Liao RESEARCH ON MINDASSIST: IMPLEMENTING NATURAL LANGUAGE PROCESSING FOR MENTAL HEALTH ASSESSMENT AND SUPPORT	314
65.	You Yang MED-VITAE: VISION TRANSFORMER WITH ATTENTION-ENHANCED LAYERS FOR BRAIN TUMOR SEGMENTATION IN MRI IMAGING	319
66.	Zenkin M., Shymko B. DEVELOPMENT OF A CALCULATION MODEL OF THE MECHANICAL DRIVE OF A ROLL-TYPE PRINTING MACHINE	323
67.	Zenkin M., Shvedchenko O. ANALYSIS OF THE OPERATION OF THE MECHANICAL DRIVE OF THE ROLL-TYPE PRINTING MACHINE, THE MAIN REASONS FOR THE FAILURE OF THE DRIVE	327
68.	Zhiguts Y., Mamalyga M. COMBINED STRENGTHENING PROCESSING OF MATERIAL SURFACES	333
69.	Корчак М.М. ОБҐРУНТУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ РОЗПУШУВАННЯ ҐРУНТУ	336
70.	Крупа Д.В. ОГЛЯД ПРОАКТИВНОГО ПІДХОДУ ДО ТЕСТУВАННЯ СУМІСНОСТІ КОМПОНЕНТ У СТРУКТУРІ DEVOPS ПРОЦЕСІВ	341
71.	Остапенко Д.С., Коваленко А.І. РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ З ПРОДАЖУ ТОВАРІВ ОБМЕЖЕНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	343
72.	Сергеев О.В., Роценко О.В., Тимофеева Л.А. ТВЕРДОМІРИ БРИНЕЛЛЯ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ПРОРИВ У ВИМІРЮВАННІ ТВЕРДОСТІ	350
73.	Сирватка М.Ю., Вовк О.Б. ВИКОРИСТАННЯ АНСАМБЛЕВИХ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ НУМІЗМАТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	353

74.	Шиманський В.М., Сердюк А.О. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ДРОНІВ В ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЯХ	358
-----	--	-----

СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУД ПІД ДІЄЮ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Фомін В.М.,

доктор технічних наук, професор
Одеська державна академія будівництва та архітектури

Фоміна І.П.,

старший викладач,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

Стійкість будівельних споруд до дії навантажень природного походження грає важливу роль у забезпеченні безпеки людей, які знаходяться в будівлях, а також у попередженні пошкоджень споруд. Для того, щоб забезпечити необхідний рівень стійкості, важливо проводити обстеження та оцінку технічного стану будівельних конструкцій.

Рекомендації по обстеженню конструкцій будівель і споруд дають змогу визначити стан основ та фундаментів, які забезпечують стабільність будівлі. Згідно з цими рекомендаціями, основними дефектами для основ та фундаментів можуть бути: поява тріщин, деформації, замочування основи та інші динамічні впливи.

Правила обстеження конструкцій допомагають виявити потенційні проблеми зі стійкістю будівельних споруд. Обстеження таких конструкцій розпочинається з візуального огляду стін, конструкцій та фундаментів з метою виявлення тріщин, пошкоджень та деформацій

Дії навантажень та впливи на будівлі та споруди можуть бути дуже різноманітні. Це можуть бути навантаження від снігу, вітру, дії температурних коливань та інших природних факторів. Важливо розраховувати і враховувати всі ці навантаження при проектуванні та експлуатації будівель. Загальне обстеження та ретельний аналіз технічного стану будівельних споруд під дією навантажень природного походження є критично важливими для забезпечення їхньої стійкості та безпеки. З відповідною підготовкою та вжиттям заходів з профілактики та захисту, можна підвищити тривалість експлуатації будівель та забезпечити безпеку всіх користувачів.

Стійкість будівельних споруд під дією вітра та землетрусу - це критичний аспект у будівництві, що вимагає спеціалізованого підходу та дотримання певних стандартів і вимог. Будемо розглядати класифікацію будівель за стійкістю до цих небезпек, а також основні аспекти стійкості будівель під дією вітру та землетрусу.

Сейсмостійкість або сейсмічна пристосованість будівель та споруд описує їхню стійкість перед землетрусами в межах допустимого ризику. У будівництві цей аспект дуже важливий, оскільки сейсмічна активність може призвести до серйозних руйнувань. Сейсмостійкість вимагає спеціалізованого

антисейсмічного проектування, яке враховує усі можливі сейсмічні навантаження.

Сучасні технології у антисейсмічному будівництві включають використання сейсмічних ізоляторів, які дозволяють будівлі рухатися під час землетрусу, тим самим зменшуючи ризик пошкодження. Також важливою є міцність та жорсткість будівельних конструкцій, які вистоять під впливом землетрусного навантаження.

Загалом, стійкість будівельних споруд під дією вітра та землетрусу - це складний процес, який вимагає глибоких знань у галузі будівництва та технічних інновацій. Важливо дотримуватися всіх вимог і стандартів, які спрямовані на забезпечення безпеки та стійкості будівельних споруд у будь-яких умовах.

Пропонується методика розрахунку однорідних колон на стійкість з урахуванням симетричного агресивного впливу навколишнього середовища. Корозійний знос виникає у нижній частині колони та переміщується з часом доверху. Ця методика може бути використана для дослідження стійкості колон у процесі їх підсилення нарощуванням об'єми.

Досліджуємо на стійкість бетону колону, що знаходиться агресивному середовищі та схильна до корозії, при наступних значеннях параметрів:

$l = 12\text{м}, d_1 = 0,4\text{м}, d_2 = 0,37\text{м}, E = 27 \cdot 10^3\text{МПа}, h_0 = 0,08\text{м}, \beta = 7,5\text{ років}, v_0 = 0,1\text{ м/рік}.$

Критичні сили для колони, що кородується:

$$P_{0,kr}^{(1)} = \pi^2 E_0 J_2^{(1)} / 4l^2 = 912\text{кН} \quad P_{0,kr}^{(2)} = \pi^2 E_0 J_2^{(2)} / 4l^2 = 781\text{кН}.$$

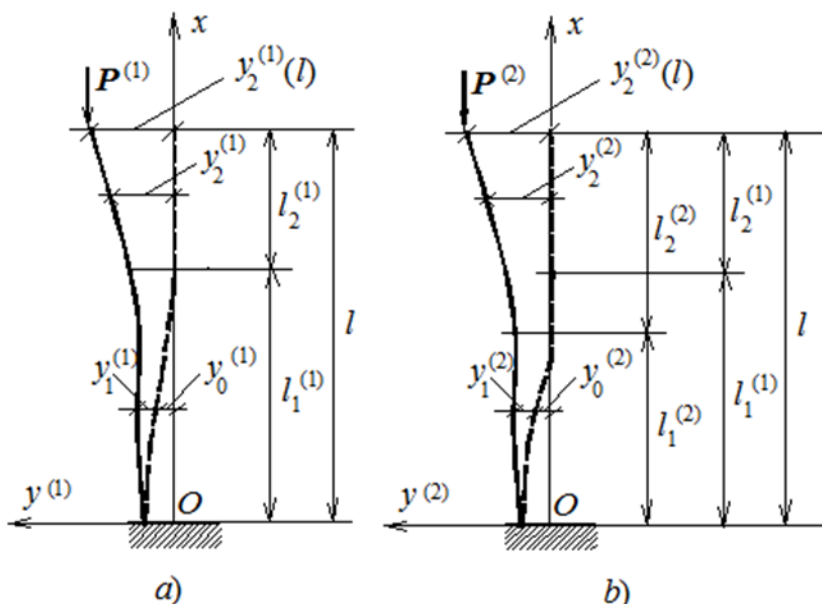


Рис. 1 Колона під дією корозії

Знаходимо значення критичних сил $P_{kr}^{(i)}$ ($i=1,2$) для значень t у межах от 0 до 120 років.

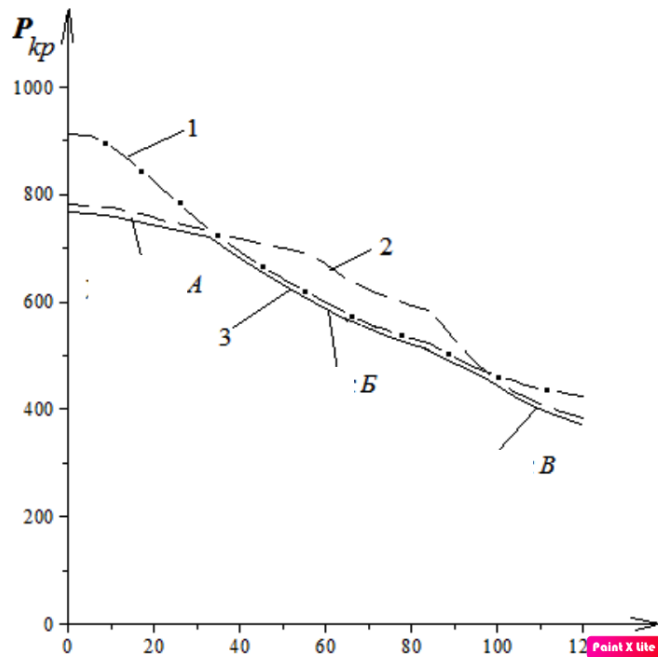


Рис. 2 Графіки зміни стійкості

Графіки зміни $P_{kp}^{(i)}$ в залежності від t представлені на рис. 2 (графік 1 для $P_{kp}^{(1)}$, графік 2 для $P_{kp}^{(2)}$, графік 3 – для мінімальної критичної сили P_{kp} , $P_{kp}^{(i)}$ - в кН, t - в роках). З графіків слідує, що на ділянці А ($0 \leq t \leq 35$ років) $P_{kp} = P_{kp}^{(2)}$, на ділянці Б ($35 \text{ років} \leq t \leq 96 \text{ років}$) $P_{kp} = P_{kp}^{(1)}$, на ділянці С ($96 \text{ років} \leq t \leq 120 \text{ років}$) $P_{kp} = P_{kp}^{(2)}$, тобто на різних відрізках втрата стійкості відбувається у різних площинах.

Можемо зробити висновок, що цей метод дозволяє проводити дослідження просторової стійкості бетонних колон з урахуванням несиметричного агресивного впливу навколишнього середовища, що необхідно для своєчасного їх підсилення та забезпечення надійності конструкції.

Список літератури

1. Fomin V.M., Fomina I.P. Study of a concrete column for stability under asymmetric corrosion, *Механіка та математичні методи: науковий журнал*. Одеса: ОДАБА, 2022. Том 4. Вип. 2.
2. Nabid N., Hajirasouliha I., Petkovski M. Adaptive low computational cost optimisation method for performance-based seismic design of friction dampers. *Engineering Structures*. 2019. Vol. 198. Pp. 109549
3. Данішевський В. В., Гайдар А. М. Метод рою частинок для розв'язання задач нелінійної оптимізації. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 6. С. 18–25.

УКРАЇНСЬКІ ХУДОЖНИКИ ХХ СТОЛІТТЯ ЯК ДЖЕРЕЛО НАТХНЕННЯ ДЛЯ СУЧАСНИХ ГРАФІЧНИХ ДИЗАЙНЕРІВ

Куратова Марія

Доцент кафедри дизайну
Харківський національний педагогічний університет

Янковська Людмила Володимирівна

Магістр кафедри дизайну
Харківський національний педагогічний університет

Українське мистецтво ХХ століття стало справжнім скарбом культурної спадщини, багатим на стилістичні експерименти, національні мотиви та унікальні художні пошуки, адже саме в цей період відбулося відновлення української державності. Саме тоді митці-графіки шукали українську шрифтову ідентичність, звертаючись до форм і структур літер, що траплялися у стародруках Давньої Русі та Гетьманщини. Вивчаючи ці історичні зразки, вони намагалися адаптувати їх до авангардних тенденцій, створюючи нові неповторні шрифти. Ці дослідження підкреслювали важливий аспект: попри видиму подібність сучасних кирилических алфавітів, історичний зв'язок української писемності веде до грецьких витоків, а не до російської традиції. Художники прагнули виразити національну ідентичність через нові, оновлені шрифти, які втратили автентичні риси в «гражданці» – реформованій версії кирилического письма, введеної Петром I у XVIII столітті. «Гражданка» мала на меті спростити друк і сприяти використанню у світських і наукових текстах, замінивши церковнослов'янську кирилицю. Літери в цій спрощеній кирилиці набули більш прямих і лаконічних форм, які нагадували латиницю. Однак така реформа призвела до втрати багатьох оригінальних особливостей стародавньої кирилиці, зокрема тих, що зберігалися в українських стародруках. Це послабило історичний зв'язок із грецькими коренями нашої писемності, ускладнивши процес відродження автентичної української шрифтової ідентичності.

Ця стаття зосереджується на найяскравіших представниках цього періоду, Георгієві Нарбуті та Василеві Кричевському, чия творчість сьогодні надихає сучасних дизайнерів України на створення унікальних шрифтів і графічних стилів.

Василь Кричевський: архітектура і дизайн в гармонії

Василь Кричевський (1872–1952) видатний український культурний діяч, який став засновником і є найяскравішим представником такого унікального архітектурного стилю як український модерн. Одна з найвідоміших його архітектурних робіт – будівля Полтавського земства, нині Полтавський краєзнавчий музей. Василя Кричевського можна вважати багатограним митцем

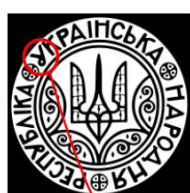
– він був не лише архітектором та художником, а й талановитим дизайнером-шифтарем. Його творчість черпала натхнення з різних періодів української історії та мистецтва, що простежується у стилістичних змінах від історизму й модерну до конструктивізму. Як графік, Кричевський створив оформлення «Історії України-Русі» – 10-томну монографію Михайла Грушевського, розробив Малий Державний Герб УНР, що нині використовується як Державний Герб України, працював над появою перших українських банкнот, створив чимало оформлень обкладинок книг та ілюстрацій до них. У шрифтах він використовував форми уставних літер і скоропису XIV століття, а пізніше в його роботах почали з'являтися гротескні елементи під впливом авангардних течій початку XX століття.



Рис.1. Портрет Василя Кричевського, Проекти В.Кричевського(зліва - направо): Полтавський краєзнавчий музей(1891р.), оформлення «Історії України-Русі»(1921р.), дизайн ескізу 2 гривень(1918р.), Малий Державний Герб УНР(1918р.), обкладинка книги «Майстер корабля»(1927р.), обкладинка книжки Д.Щербаківського (1926р.).

Відомий український дизайнер Дмитро Растворцев створив авторський шрифт для державного застосунку «Дія», який є платформою для цифрових послуг в Україні. У процесі розробки шрифту e-Ukraine він надихнувся традиційними формами української графіки XX століття, зокрема використавши елементи літер, створених Василем Кричевським. Растворцев адаптував класичні елементи українського стилю до сучасних вимог, враховуючи естетику

та потреби інклюзивності – шрифт зручний для читання людьми зі слабким зором.



e-Ukraine Regular
АБВГГДЕЄЖЗИЙЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЮЯ
абвггдеежзиййклмнопрстуфхцчшщьюя
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

e-Ukraine Head Regular
АБВГГДЕЄЖЗИЙЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЮЯ
абвггдеежзиййклмнопрстуфхцчшщьюя
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

e-Ukraine
e-Ukraine
e-Ukraine

Рис. 2. Герб УНР (В.Кричевський) і Шрифт e-Ukraine (Д.Растворцев)

Ще одним яскравим прикладом продовження творчої спадщини Василя Кричевського є робота Лева Растворцева, який у 2023 році створив шрифтову систему «LevType Hryvnia» – гнучкий шрифт для комерційного і некомерційного використання. В основі цього проекту лежить типографія українських банкнот, розроблених самим Кричевським. Растворцев переосмислив традиційні форми і знакові елементи, втіливши їх у сучасному шрифті, який зберігає дух національної культури та естетику Кричевського.



Рис. 3. Шрифт LevType Hryvnia (Л.Растворцев)

Цей приклад демонструє, як художня спадщина таких митців, як Василь Кричевський, надихає нове покоління українських дизайнерів та знаходить своє відображення в сучасних проектах.

Георгій Нарбут: майстер графіки та шрифтів

Георгій Нарбут (1886-1920) – видатний український художник-графік та ілюстратор, автор перших українських державних банкнот і поштових марок, а також один із засновників та перший ректор Української академії мистецтв. Його творчість відрізнялася майстерним використанням українських орнаментальних мотивів і точністю ліній, що вплинуло на розвиток української графіки.

Георгій Нарбут черпав натхнення з літературних традицій стародруків і зокрема Пересопницького Євангелія, що виразно простежується в його роботах,

Сьогодні його естетика надихає сучасних дизайнерів, які звертаються до його стилю при створенні логотипів, фірмових стилів та шрифтів, поєднуючи традиційні елементи з модерними підходами.

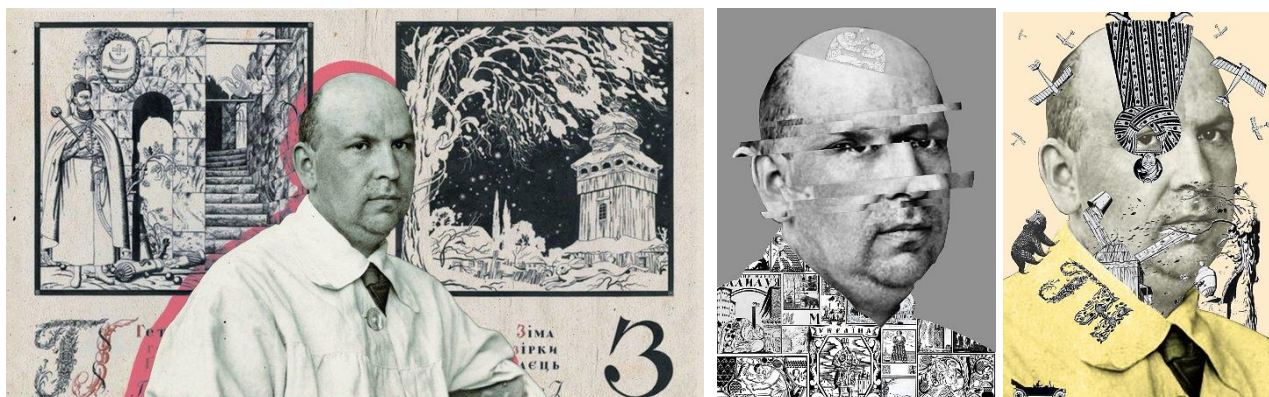


Рис. 7.1. Колаж Вікторії Железної. Георгій Нарбут.

2. Колажі Г. Нарбут. Автор М. Тининика, студент ХНПУ

Українські митці ХХ століття, як-от Георгій Нарбут і Василь Кричевський, залишили вагомий слід у розвитку національного графічного мистецтва. Завдяки їхнім дослідженням і натхненню історичними зразками, українське шрифтове мистецтво поєднало старовинні форми і орнаменти, відображаючи національну ідентичність та багатий культурний зв'язок із давніми джерелами.

Сьогодні сучасні українські дизайнери, як Дмитро та Лев Растворцеви, черпають натхнення у творчості Кричевського і Нарбута, створюючи нові шрифтові рішення на основі національної спадщини. Це важливий приклад того, як історичне надбання може жити в сучасних проєктах, надаючи дизайнерам невичерпне джерело для натхнення. Творчість Кричевського і Нарбута не просто зберігає національне надбання, а й допомагає сучасній Україні втілювати власну самобутність і силу в дизайні, створюючи унікальну графічну мову, яка заявляє про країну на міжнародній арені.

Список літератури:

1. FREE FONT LevType Hryvnia [Електронний ресурс] // Behance. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.behance.net/gallery/173637867/LevType-Hryvnia-FREE-Font>.
2. Kyiv type [Електронний ресурс] // Fontesk. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://fontesk.com/kyiv-type-typeface/>
3. Високолян О. Патріоти літер – як шрифти відображають історію. «Харків, де твоє обличчя?» [Електронний ресурс] / Олена Високолян // Люк. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://lyuk.media/city/fonts-reflect-history/>.
4. Коваль Н. Кого треба знати з українських графіків [Електронний ресурс] / Ната Коваль // Читомо. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://chytomo.com/koho-treba-znaty-z-ukrainskykh-hrafikov/>.
5. Минцифра выложила в открытый доступ дизайн-систему сервиса «Дія» [Електронний ресурс] // CASES. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://cases.media/news/mincifra-vylozhila-v-otkrytyi-dostup-dizain-sistemu-servisa-diya>.

6. Укр Меню Василь Кричевський – творець ескізу двох гривень [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://opishne-museum.gov.ua/vasyl-krychevskij-tvorecz-eskizu-dvoh-gryven/>.
7. Шрифт цифрової держави [Електронний ресурс] // Міністерство цифрової трансформації України. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://thedigital.gov.ua/fonts>.<https://cases.media/news/mincifra-vylozhila-v-otkryti-dostup-dizain-sistemu-servisa-diya>

ANALYSIS OF THE GLOBAL MARKET FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAVS) DESIGNED FOR STRIKING GROUND AND AIR TARGETS

Sorochkin Oleksander,

Senior lecturer of the Department of Aviation Weapons Complexes,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (KNAFU), Kharkiv

Drol Oleksandr,

Senior lecturer of the department of tactics and combined military disciplines
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (KNAFU), Kharkiv

Matvieiev Yevhen,

Lecturer at the Department of Aviation Weapons Complexes,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (KNAFU), Kharkiv

Sosulin Mykhailo,

Lecturer at the Department of Aviation Weapons Complexes,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (KNAFU), Kharkiv

Khuzhniak Andrii,

Associate professor of the department of Weapons Complexes
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (KNAFU)

In today's conditions, unmanned aerial vehicles (UAVs) have become an integral part of modern military tactics. Their technological level and efficiency of application have a positive effect on the course of military operations.

The market of UAVs intended for participation in military operations demonstrates dynamic development, growing demand and technological innovation. A significant event that affected this market was the Russian-Ukrainian war.

UAVs involved in military operations are conditionally divided into several classes:

- combat UAVs: intended to carry out pinpoint strikes on land and sea targets, damage elements of air defense systems (primarily radar), combat air targets.
- support UAVs: intended for support and logistical support of military operations, as well as for the performance of civilian tasks. Such UAVs can deliver food, medicine, fuel, ammunition and other necessary resources to hard-to-reach or dangerous areas.

The main producers of UAV data are companies from the USA, Turkey, China and Israel.

Key market participants:

- USA: General Atomics and Boeing are actively developing attack UAVs, which are technological leaders.

- Turkey: Baykar, which produces the Bayraktar TB2, is actively developing its sector.
- China: AVIC and CASC create cheaper analogues of American models.
- Israel: Israel Aerospace Industries (IAI) has high-precision barrage munitions and attack UAVs.

The Russian-Ukrainian war demonstrated the effectiveness of UAVs in real combat conditions:

- The Armed Forces of Ukraine actively use Bayraktar TB2, which carry out pinpoint strikes on ground targets, in particular armored vehicles and artillery [1,2].
- Barrage munitions: The use of Switchblade barrage munitions allowed Ukraine to carry out pinpoint strikes from a considerable distance [3].

At the current stage, the following technological innovations are being actively implemented:

- Autonomy and artificial intelligence (AI): The implementation of AI increases the accuracy of hitting targets, allowing drones to work more autonomously [5].
- Miniaturization: Reducing the size of UAVs and using light composite materials increases their maneuverability and duration of flight [6].
- Integration into complex weapons systems: UAVs are increasingly being used in combination with other weapons, increasing the overall effectiveness of operations [7].

According to forecasts, the combat UAV market will grow by 10-15% annually over the next decade. Estimates show that investments in the sector will exceed \$20 billion by 2030 [8]. Military budgets and military modernization programs of countries will also influence market growth.

The modern UAV market shows high competition and dynamic development. The experience of the Russian-Ukrainian war confirms the importance of UAVs in modern combat conditions, which stimulates technological innovation and adaptation of military tactics. The integration of UAVs into military operations, as well as their use in combination with other weapons, provide new opportunities for conducting combat operations.

References:

1. Yusypiv, T. I. “Technologies and Development Prospects of Unmanned Aerial Vehicles in Modern Military Conflicts.” *Visnyk NUOU*, 2023, no. 3, pp. 105–112.
2. Melnyk, M. P. “Use of Unmanned Aerial Vehicles in Armed Conflicts: Analytical Overview.” *Scientific Bulletin of Lviv National University Named After Ivan Franko, Series “International Relations,”* 2022, no. 5, pp. 120–127.
3. Kulish, I. O. “Application of Modern Electronic Warfare Means Against Unmanned Aerial Vehicles.” *Collection of Scientific Papers of the National Defense University of Ukraine*, 2023, no. 1, pp. 57–64.
4. Ivanenko, R. “Modern Challenges of Air Defense in the Context of UAV Use.” *Military Science Journal*, 2022, no. 4, pp. 33–40.

AVIATION EQUIPMENT
COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES

5. Zorin, V. “Analysis of Combat Capabilities of Loitering Munitions in the Ukraine War.” *Modern Problems of Armaments and Military Equipment*, 2023, no. 2, pp. 42–50.

6. Petrov, O. M. “Unmanned Aviation Technologies: New Challenges for the Modern Combat Environment.” *Engineering and Technologies in Security*, 2023, no. 1, pp. 78–84.

7. Levytskyi, A. S. “Integration of UAVs into Military Strategies: Ukrainian Experience.” *Actual Issues of National Security*, 2022, no. 6, pp. 112–119.

8. Goncharuk, V. “The UAV Market in Globalization: Trends and Forecasts.” *Economics and Management*, 2023, no. 2, pp. 54–61.

AEROACOUSTIC CHARACTERISTICS OF A GAS TURBINE ENGINE FAN

Zviahintsev Danylo

2nd year master's student
National Aviation University

The relevance of studying the aerocooustic characteristics of a gas turbine engine fan is due to the growing requirements for reducing noise pollution and increasing the efficiency of aircraft engines. The fan is one of the main sources of noise in modern engines, and its optimization is an important step to achieve compliance with environmental standards and reduce the negative impact on the environment. In addition, noise reduction contributes to passenger comfort, which is an important factor for airlines. The study of the aerodynamic and acoustic characteristics of the fan allows us to improve the engine design, increase its efficiency and ensure compliance with international noise standards.

The aim is to determine the effect of fan speed on its acoustic and aerodynamic characteristics. The study covers the range of rotational speeds from 1800 rpm to 3000 rpm.

The object of study is a fan of a turbofan engine with a high bypass ratio. The fan consists of an impeller with a peripheral diameter of 2.338 m, a bushing diameter of 0.652 m, a number of blades of 33, and an inlet air flow rate of 680 kg/s. The calculation was performed at a flight altitude of $H=0$ under standard atmospheric conditions. This is due to the fact that noise reduction is important during takeoff and landing. In Fig. 1 shows the designed three-dimensional model of the fan impeller of a turbojet double-circuit engine with a high degree of double-circuitry.

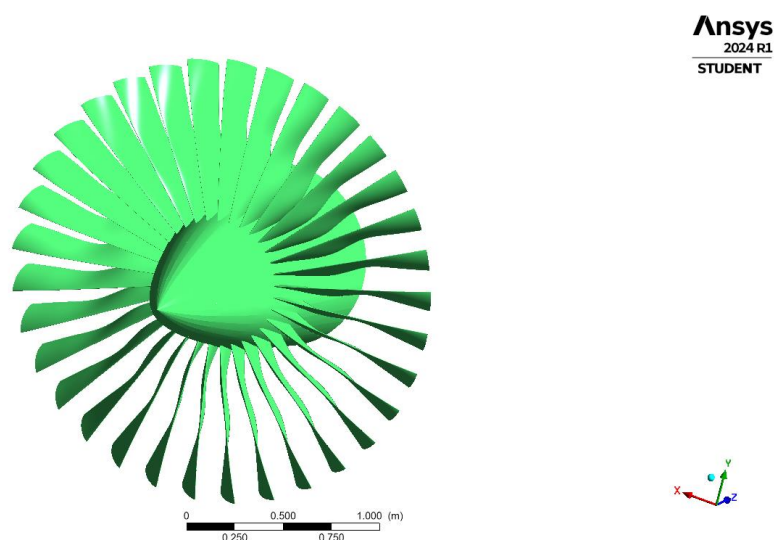


Figure 1 Three-dimensional model of a fan impeller

Based on the results of modeling in the CFX module, the aerodynamic and acoustic characteristics of the fan of a turbojet engine with a high degree of double-circuitry were obtained.

In Fig. 2 shows the obtained dependence of the degree of fan pressure increase on the fan speed. The analysis of the obtained graph shows that the degree of pressure increase in the fan increases with an increase in the fan speed. Thus, at a fan speed of 1800 rpm, the degree of pressure increase π ($\pi = \frac{P_2}{P_1}$) is 1.15. When the fan rotor speed increases to 3000 rpm, the degree of pressure rise π increases to 1.42. The degree of pressure increase in the fan is calculated as the ratio of the total pressure behind the fan to the total pressure at the fan inlet

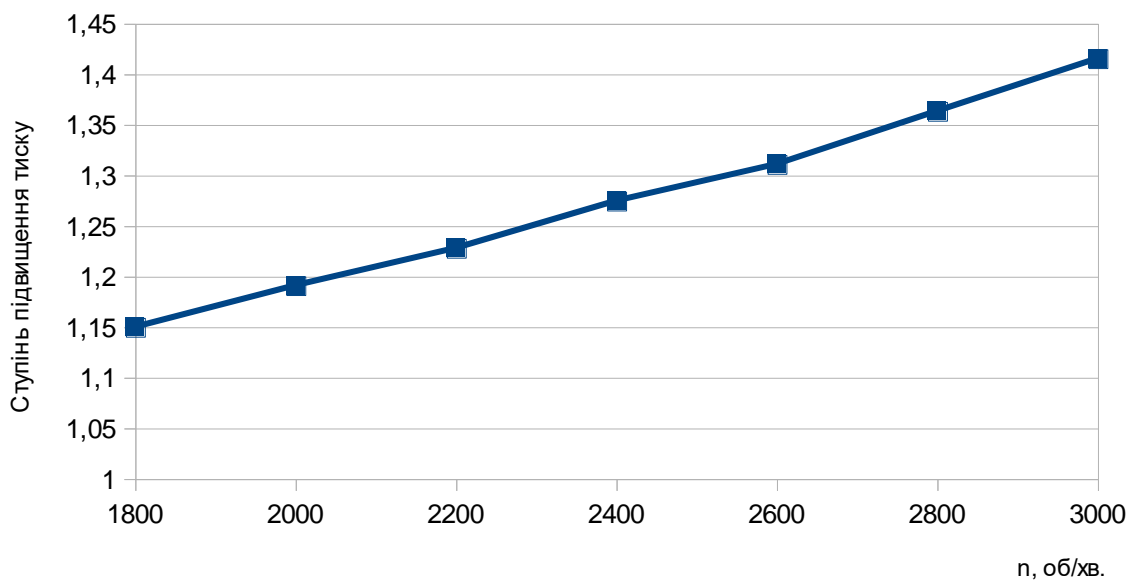


Figure 2. Dependence of the degree of pressure increase in the fan on the fan speed

From the results of modeling the flow around the fan of a turbojet double-circuit engine with a high degree of double-circuitry in the rotation speed range from 1800 rpm to 3000 rpm, visualizations of the velocity field at a section of 80% along the height of the blade were obtained (Figs. 3 - 7)

For convenient analysis of the obtained visualizations, the velocity scale was chosen the same. The analysis of visualizations of vector velocity fields in the interblade channels in a cross-section at a height of 80% in Figs. 3 - 7 shows that the flow character changes significantly at different rotor speeds

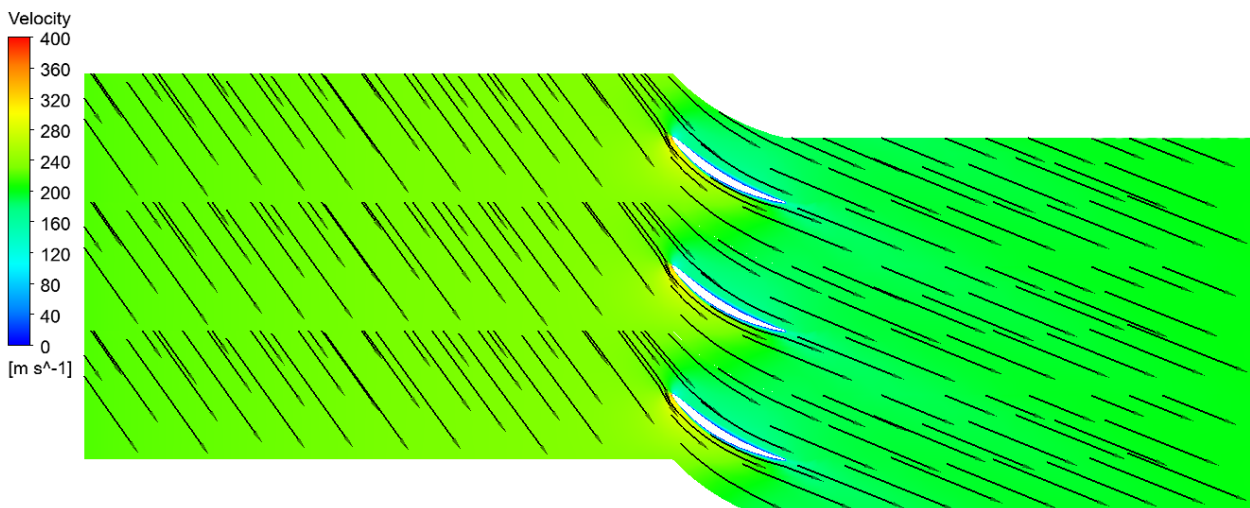


Figure 3 Vector field of velocity in a fan cross-section 80% along the blade height at $n=1800$ rpm.

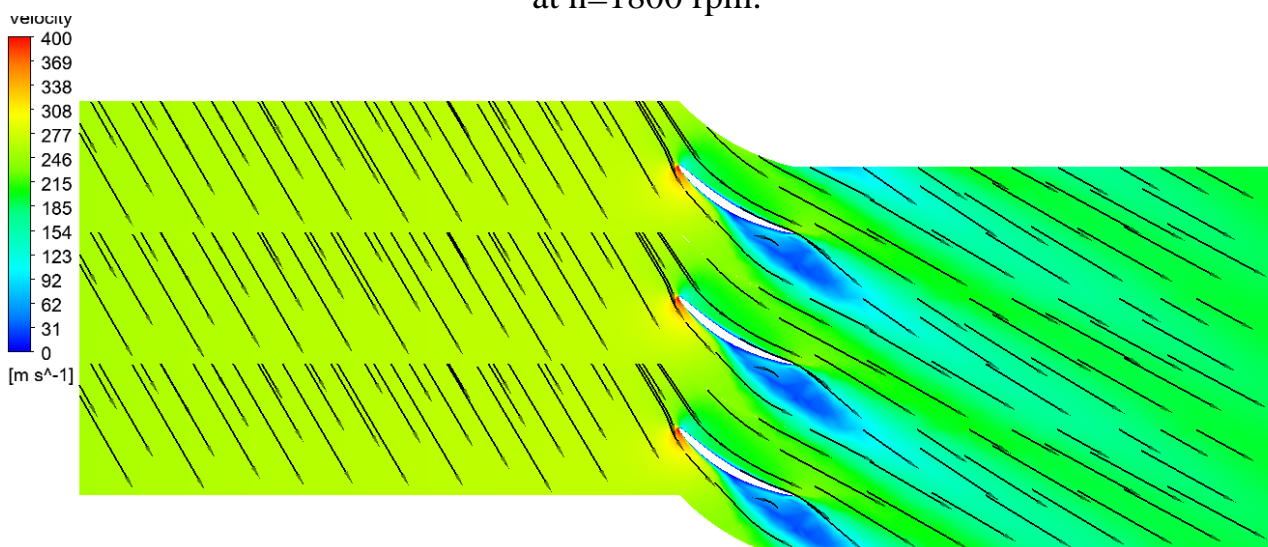


Figure 4 Vector field of velocity in a fan cross-section 80% along the blade height at $n=2200$ rpm.

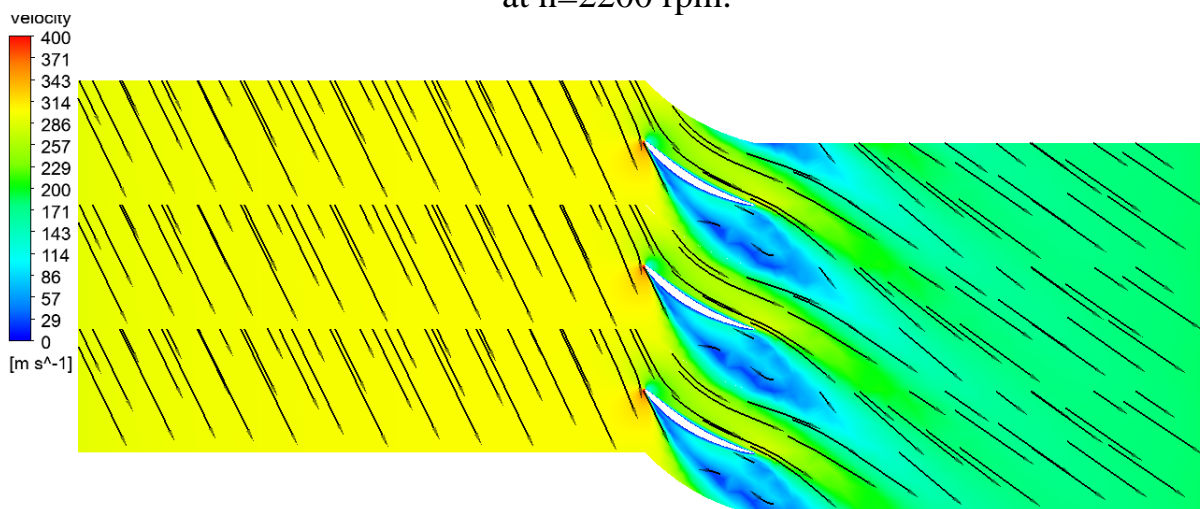


Figure 5 Vector field of velocity in a fan cross-section 80% along the blade height at $n=2600$ rpm.

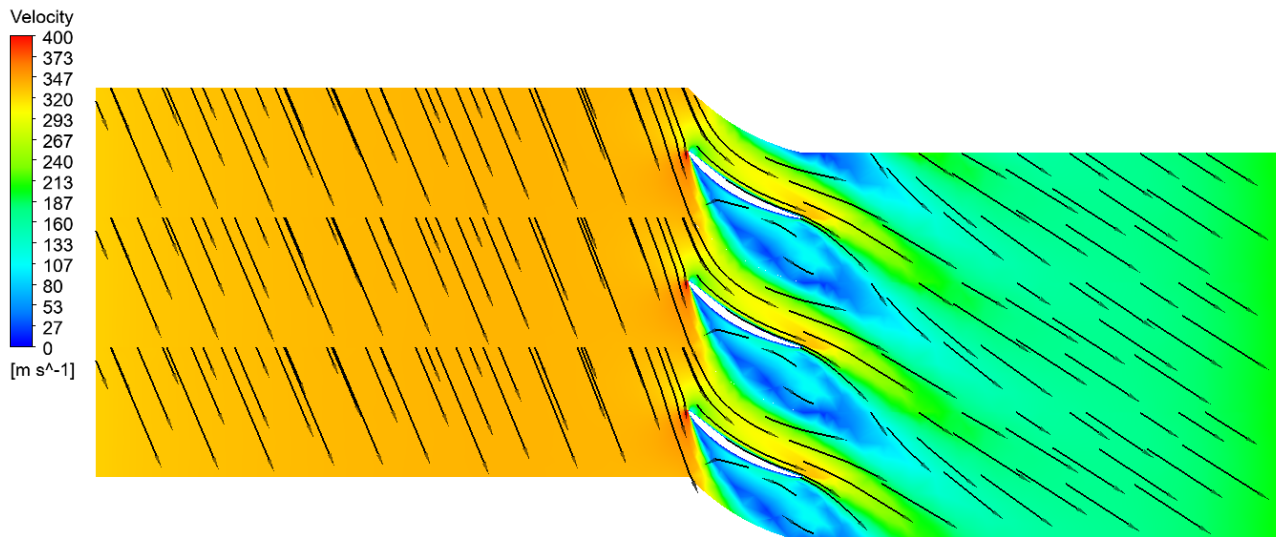


Figure 6 Vector field of velocity in a fan cross-section 80% along the blade height at $n=3000$ rpm.

It can be noted that only at a rotation speed of 1800 rpm there are no zones with zero velocity and there is no vortex flow and flow disruption from the upper surface of the blade (Fig. 3). When the rotation frequency is increased to 2200...3000 rpm, the zone of zero velocity and vortex flow gradually increases (3-6). This can be explained by the fact that with an increase in rotation speed and a constant air inlet velocity, the relative velocity increases and the flow inlet angle goes from optimal to critical.

With an increase in the rotation speed to 2600...3000 rpm, there is a tendency to increase the vortex flow zone. At a rotational speed of 3000 rpm, the breakdown zone is localized from the middle to the tip of the blade. This will lead to significant hydraulic losses and a decrease in fan efficiency, and it can also lead to a deterioration in the performance of both the fan and the engine as a whole.

It should also be noted that the aerodynamic characteristics and internal aerodynamics of the fan are inextricably linked to the acoustic characteristics. Figs. 7 and 8 show the obtained dependences of the acoustic pressure level on the fan speed and the acoustic intensity level on the fan speed of a turbojet twin-circuit engine with a high degree of twin-circuitry.

The analysis of the obtained acoustic characteristics shows that the level of acoustic pressure and acoustic power increases with an increase in the rotor speed.

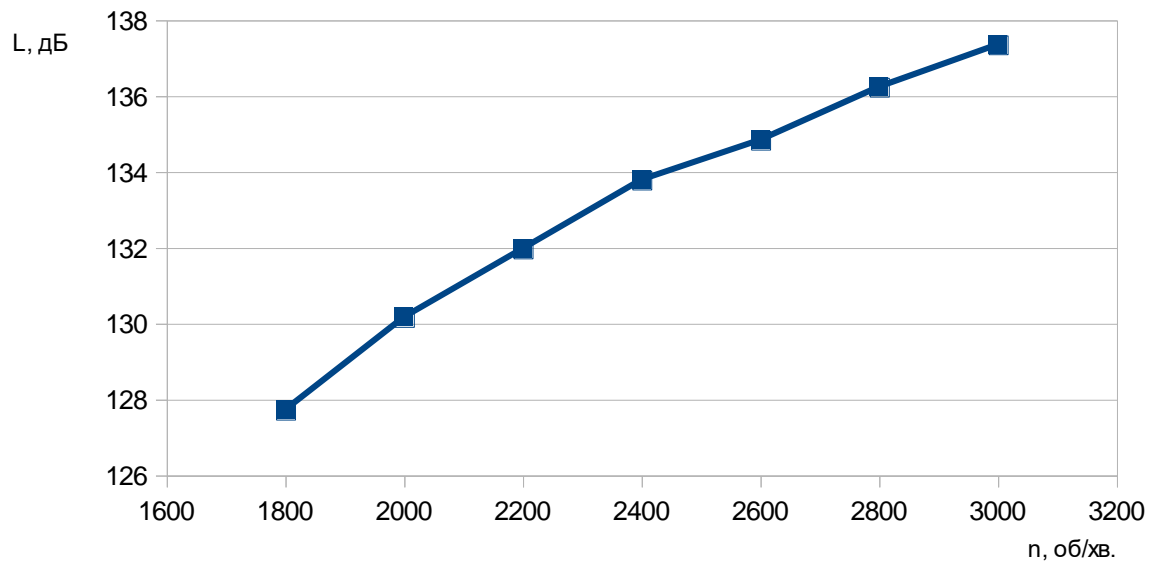


Figure 7 Dependence of the acoustic pressure level on the fan speed of a turbojet double-circuit engine with a high degree of double-circuitry

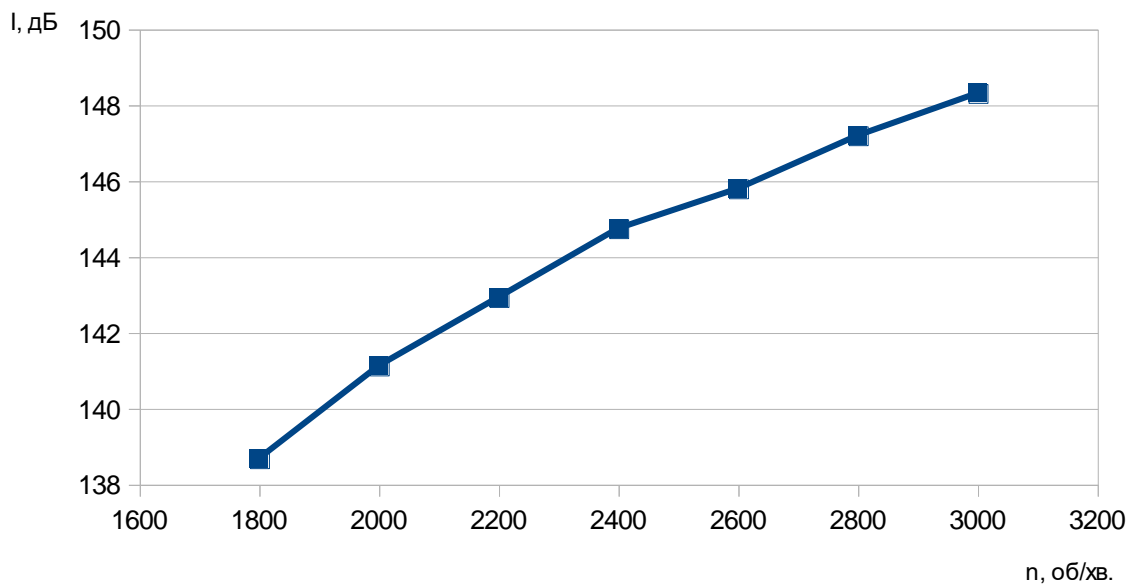


Figure 8 Dependence of the acoustic power level on the fan speed of a turbojet double-circuit engine with a high degree of double-circuitry

It should be noted that at a rotation speed of 1800 rpm, the acoustic pressure level of the fan is 127 dB, with an increase in frequency to 3000 rpm, the acoustic pressure level increases by 10.5 dB and is already 137.5 dB.

The acoustic power level also increases by 10 dB and is 138.5 dB at $n=1800$ rpm and 148.5 dB at $n=3000$ rpm, respectively.

For a better understanding of the sources of acoustic radiation, visualizations of acoustic pressure were obtained for the two variants of the rotation frequency of 1800

rpm and 3000 rpm, they are presented in Figs. 9 and 10 Comparison of the acoustic radiation isosurfaces of the fan at the rotation speed $n=1800$ rpm and 3000 rpm shows that an increase in the flow inlet angle, an increase in the rotation speed and relative velocity at the inlet, accompanied by flow breakdown zones (Fig. 4.14), directly affect the generation of acoustic radiation. At a rotational speed of 3000 rpm, there are sources of acoustic radiation behind the fan caused by uneven flow.

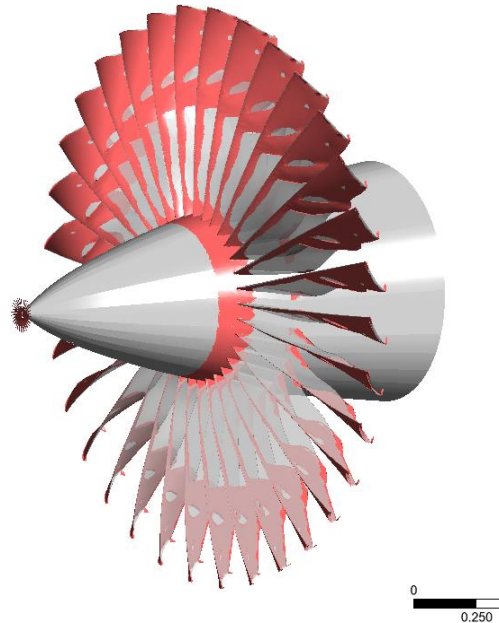


Figure 9 Isosurface of acoustic radiation from a fan at a rotation speed of $n=1800$ rpm.

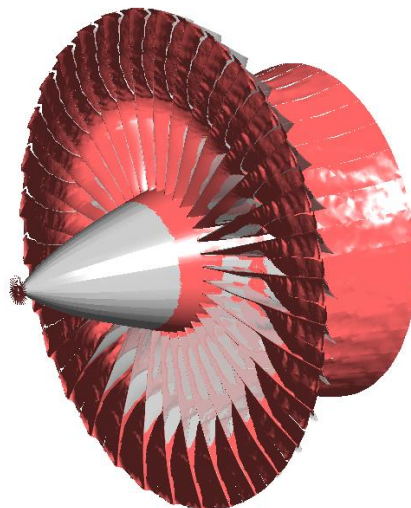


Figure 10 Isosurface of acoustic radiation from a fan at a rotation speed of $n=3000$ rpm.

Thus, it can be concluded that aerodynamic characteristics and flow patterns are inextricably linked to acoustic characteristics. With an increase in aerodynamic pressure head (an increase in the degree of pressure increase) and the fan speed, the level of acoustic radiation and acoustic power of the fan of a turbojet twin-circuit

engine with a high degree of twin-circuitry increases. In addition, the presence of uneven flow (vortex flow zones, aerodynamic wakes, flow disruptions in the interblade channels) contribute to an increase in acoustic radiation.

Therefore, a significant and effective means of improving the acoustic characteristics of a GTD fan is to reduce the rotation speed and reduce the uneven flow in the fan

The dependence of the degree of pressure increase on the fan speed and visualization of the fan flow, the dependence of the acoustic pressure level on the speed, and the acoustic power level on the speed were obtained. The isosurfaces of acoustic radiation of the fan at the rotation speed of $n=1800$ rpm and $n=3000$ rpm were also obtained.

Aerodynamic characteristics and flow patterns are inextricably linked to acoustic characteristics. With an increase in aerodynamic pressure head (an increase in the degree of pressure increase) and the fan speed, the level of acoustic radiation and acoustic power of the fan of a turbojet twin-circuit engine with a high degree of twin-circuitry increases. In addition, the presence of uneven flow (vortex flow zones, aerodynamic wakes, flow disruptions in the interblade channels) contribute to an increase in acoustic radiation.

Therefore, a significant and effective means of improving the acoustic characteristics of a GTD fan is to reduce the rotation speed and reduce the uneven flow in the fan.

ВПЛИВ ТОПОЛОГІЇ РОЗРАХУНКОВОЇ СІТКИ ТА МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОСТІ НА ТОЧНІСТЬ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕЧІЇ В ОСЬОВОМУ КОМПРЕСОРІ

Куліченко Павло Павлович,
студент
Національний авіаційний університет

Сучасний газотурбінний двигун є складною нелінійною динамічною системою із взаємним впливом газодинамічних та теплофізичних процесів, що протікають у його вузлах. Ефективність роботи авіаційних газотурбінних двигунів залежить, серед іншого, від параметрів та характеристик осьових компресорів. У сучасних умовах, враховуючи виклики, з якими стикаються науковці під час реальних випробувань, початкові етапи досліджень, зокрема вивчення параметрів та характеристик компресорів і вентиляторів газотурбінних двигунів літальних апаратів, здійснюються за допомогою числового експерименту. Числове моделювання дозволяє суттєво скоротити витрати на дослідження, проводити аналіз результатів в умовах, які важко або неможливо відтворити фізично, та усуває часові й просторові обмеження.

Ключовим аспектом при проведенні числового експерименту є правильне налаштування його параметрів, що включає виконання тестових задач для вибору відповідної моделі турбулентної в'язкості та топології розрахункової сітки. Вибір цих параметрів взаємопов'язаний. Використання різних типів сіток і однієї моделі турбулентності для тієї ж геометрії лопаткової машини та однакових умов може призвести до різних рівнів похибки результатів.

Розрахункова сітка має значний вплив на результати моделювання течії в компресорі, оскільки вона визначає точність і якість числового розв'язку. Основні аспекти впливу розрахункової сітки на результати моделювання включають: розмір і щільність сітки, топологію сітки, адаптацію сітки до примежового шару. Більш детальна, щільна сітка забезпечує краще відображення геометрії і деталей потоку, особливо в критичних областях, таких як примежові шари, зони біля стінок лопатей, або в зонах з високими градієнтами швидкості. Однак надто щільна сітка збільшує обчислювальні витрати, що може значно вплинути на час розрахунку.

Вибір моделі турбулентності також є одним із важливих факторів, що впливають на результати моделювання течії в компресорі, оскільки турбулентні процеси відіграють значну роль у передачі енергії, втратах потужності та кінематиці потоку. Вплив вибору моделі турбулентності на результати моделювання включає точність відтворення турбулентних явищ, моделювання примежового шару, передбачення відриву потоку та ін.

Метою даного дослідження є оцінка впливу вибору моделі турбулентної в'язкості та топології розрахункової сітки на точність розрахунку при моделюванні течії у компресорі на прикладі моделювання течії у ступені

трансзвукового компресора NASA Rotor 67. Дослідження течії здійснювалось у програмному середовищі Ansys Workbench Student.

Об'єкт дослідження – одноступеневий трансзвуковий осьовий компресор NASA Rotor 67, який складається з одного робочого колеса (РК).

Предмет дослідження – ступінь підвищення тиску одноступеневого трансзвукового осьового компресора NASA Rotor 67.

Для дослідження течії у компресорі спочатку необхідно побудувати тривимірну модель компресора, а потім створити розрахункову модель для дослідження течії у компресорі. Для побудови тривимірної моделі в програмі Ansys Workbench використано модуль Geometry. Даний модуль дає можливість розробляти тривимірні моделі в декількох програмах. В даній задачі використано програму SpaceClaim. На рисунку 1 представлено тривимірну модель РК трансзвукового компресора Rotor 67.



Рисунок 1. Тривимірна модель РК трансзвукового компресора Rotor 67

Наступним кроком дослідження є побудова розрахункової сітки. Для цього в програмі Ansys Workbench було використано модуль Mesh. Загалом побудовано п'ять варіантів розрахункових сіток двох топологій (груба сітка неструктурована без адаптації примежового шару, груба сітка неструктурована з адаптацією примежового шару, середня розрахункова сітка неструктурована з адаптацією примежового шару, дрібна розрахункова сітка неструктурована з адаптацією примежового шару розрахункової сітки).

Примежовий шар – це тонкий шар рідини або газу, який утворюється поблизу поверхні тіла (наприклад, лопатки компресора), по якому тече потік. У цьому шарі відбувається поступове зменшення швидкості потоку від основної швидкості до нуля на поверхні тіла через вплив в'язкості [1].

Візуалізація дрібної розрахункової сітки неструктурованої з адаптацією примежового шару розрахункової сітки представлено на рисунку 2.

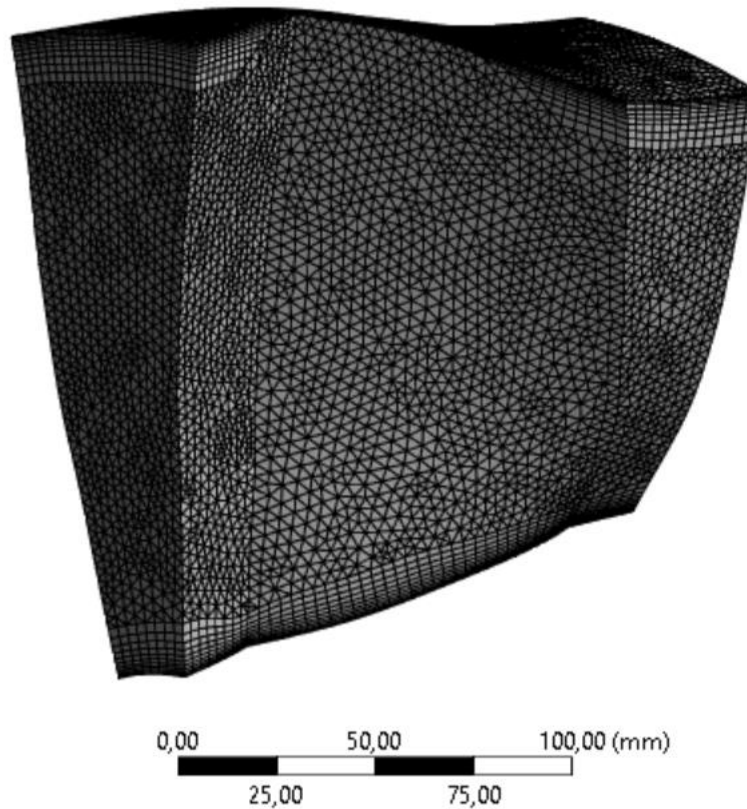


Рисунок 2. Розрахункова сітка неструктурована з адаптацією примежового шару розрахункової сітки

Для дослідження при замиканні системи рівнянь Нав'є-Стокса було обрано для тестування п'ять моделей турбулентності: SST, k-ε, k-ω, BSL, k-ω Generalized.

При дослідженні в модулі CFX задавались наступні умови: Inlet (вхід), Outlet (вихід), Periodic 1 (періодична частина 1), Periodic 2 (періодична частина 2), Blade (лопатка), Hub (втулка) Shroud (кожух). Також задавались частота обертання ротора – 16043 об/хв., висота H=0м, параметри робочого тіла при стандартних атмосферних умовах при температурі 15°C. Постановка задачі – стаціонарна.

Для оцінки адекватності моделі турбулентності та розрахункової сітки оцінювалась похибка при розрахунку ступеня підвищення тиску в компресорі. Зведені дані з проведених результатів розрахунку представлено в таблиці 1.

Похибка розрахунків δ розраховувалась за наступною формулою:

$$\delta = \frac{(\pi_k - \pi_{кр})}{\pi_k} \cdot 100\%,$$

AVIATION EQUIPMENT
COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES

де $\pi_k = 1,63$ – ступінь підвищення тиску Rotor 67 з експериментальних досліджень NASA [1]; $\pi_{кр}$ – розрахункова ступінь підвищення тиску, отримана під час числового експерименту.

Таблиця 1.
Зведені дані з проведених результатів розрахунку

Модель турбулентності	Кількість комірок, шт.	Кількість вузлів, шт.	Довжина ребра, мм	Наявність адаптації примежового шару	Значення ступеня підвищення тиску	Похибка розрахунку, %
SST	1623214	291379	13	немає	1.5776	3.21472 %
k-ε	1623214	291379	13	немає	1.5598	4.30674 %
k-ω	1623214	291379	13	немає	1.5769	3.25766 %
BSL	1623214	291379	13	немає	1.5765	3.28220 %
k-ω Gener.	1623214	291379	13		1.5769	3.25766 %
SST	1592564	529438	13	є	1.5202	6.73619 %
k-ε	1592564	529438	13	є	1.5154	7.03067 %
k-ω	1592564	529438	13	є	1.5226	6.58895 %
BSL	1592564	529438	13	є	1.5218	6.63803 %
k-ω Gener.	1592564	529438	13	є	1.5207	6.70552 %
SST	2448718	830438	6,5	є	1.4432	11.46012 %
k-ε	2448718	830438	6,5	є	1.4384	11.75460 %
k-ω	2448718	830438	6,5	є	1.4441	11.40490 %
BSL	2448718	830438	6,5	є	1.4444	11.38650 %
k-ω Gener.	2448718	830438	6,5	є	1.4442	11.39877 %
SST	266700	906903	3,25	є	1.5480	5.03067 %
k-ε	266700	906903	3,25	є	1.5339	5.89570 %
k-ω	266700	906903	3,25	є	1.5477	5.04907 %
BSL	266700	906903	3,25	є	1.5480	5.03067 %
k-ω Gener.	266700	906903	3,25	є	1.5454	5.19018 %
SST	2987618	999617	2	є	1.5051	7.66257 %
k-ε	2987618	999617	2	є	1.4605	10.39877 %
k-ω	2987618	999617	2	є	1.5057	7.62576 %
BSL	2987618	999617	2	є	1.5062	7.59509 %
k-ω Gener.	2987618	999617	2	є	1.5041	7.72392 %

Аналіз отриманих даних, представлених в таблиці 1, показує, що найбільш оптимальний варіант розрахункової сітки – сітка неструктурована з адаптацією

примежового шару на стінках, ребро комірки складає 3,25 мм, модель турбулентності SST та BSL.

Також цікавим є факт, що майже такі ж самі похибки мають розрахунки з грубою сіткою без адаптації примежового шару з довжиною ребра комірки 13 мм. Однак, треба звернути увагу на адекватність моделювання течії біля стінок. Для цього необхідно проаналізувати візуалізації поля швидкості на середньому радіусі для двох варіантів топологій розрахункових сіток (з адаптацією примежового шару і без) і всіх моделей турбулентної в'язкості.

На рисунку 3 представлено моделювання з моделлю турбулентності SST.

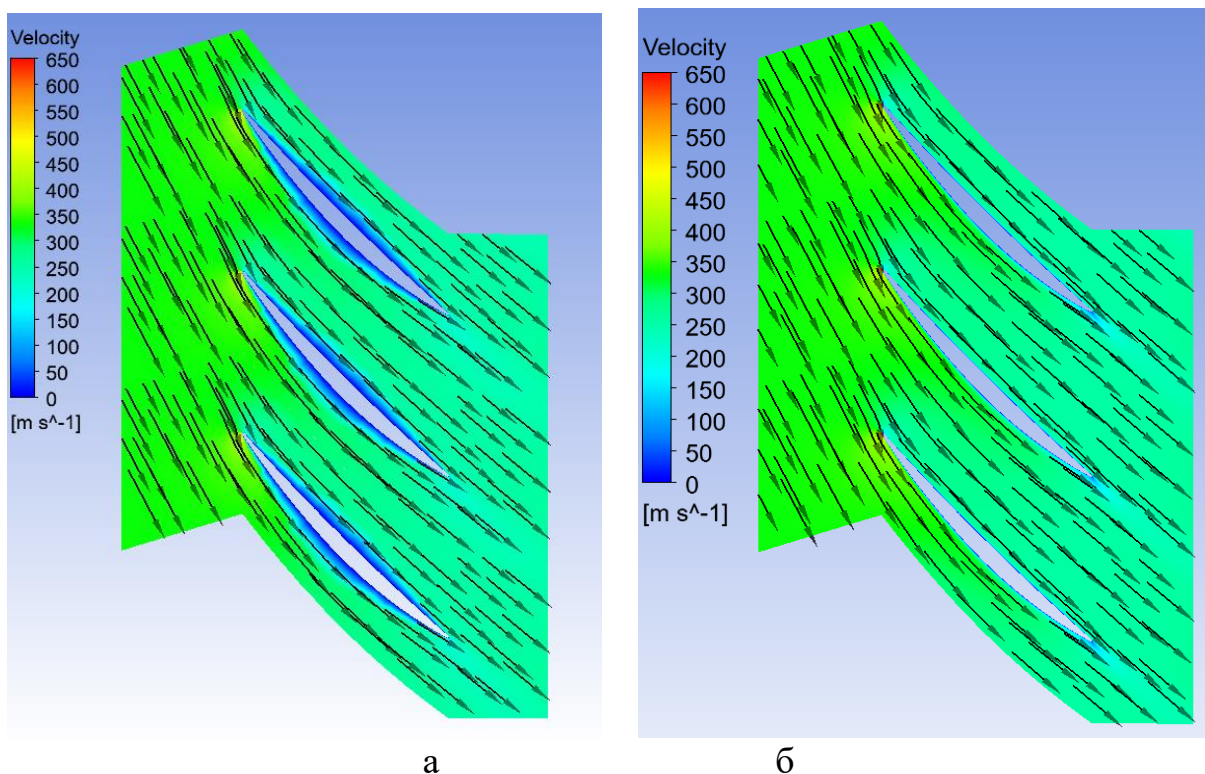


Рисунок 3. Моделювання з моделлю турбулентності SST:
а – топологія розрахункової сітки без адаптації примежового шару
б – топологія розрахункової сітки з адаптацією примежового шару

Аналіз візуалізацій поля швидкостей показує, що візуалізації суттєво відрізняються – в розрахунках з топологією розрахункової сітки без адаптації примежового шару наявні зони нульової швидкості досить великої товщини навколо профілю (рисунок 3, а), що є не фізичним. З теорії примежового шару відомо, що нульова швидкість в примежовому шарі тільки на стінці, а далі швидкість поступово зростає [2], що як раз можна побачити на рисунках з візуалізацією поля швидкостей в міжлопаткових каналах у випадку розрахунку течії на сітці з адаптацією примежового шару (рисунок 3, б). Таким чином, можна зробити висновок, що груба сітка не підходить для дослідження течії у компресорі, дослідженні явищ, пов'язаних з примежовим шаром (наприклад, коефіцієнт корисної дії компресора, нерівномірність потоку, кінематика потоку та ін.).

Параметри та топологія розрахункової сітки впливає на точність розрахунку параметрів компресора при моделюванні. За проведеними дослідженнями можна зробити висновок, що розрахункова сітка повинна бути дрібна та обов'язково з адаптацією примежового шару.

Щодо моделі турбулентності, то майже всі досліджені моделі турбулентності (SST, k-ε, k-ω, BSL, k- ω Generalized) мають досить невелику похибку розрахунку, однак найкраще себе зарекомендували модель турбулентності SST та BSL, які мають похибку 5,03 %.

Таким чином, правильний вибір топології, щільності та адаптації сітки для проведення чисельного експерименту в осбовому компресорі є необхідним для забезпечення точності моделювання течії в компресорах авіаційних двигунів.

Список літератури:

1. Schlichting (Deceased), H., Gersten, K. (2017). Fundamentals of Boundary–Layer Theory. In: Boundary-Layer Theory. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-662-52919-5_2.
2. Strazisar, A. J., Wood, J. R., Hathaway, M. D., Suder, K. L. (1989). Laser anemometer measurements in a transonic axial-flow fan rotor. NASA TP-2879. URL: <https://ntrs.nasa.gov/citations/19900001929>.

BIOCHEMICAL STUDY OF *MEDICAGO* SPECIES COLLECTED FROM VARIOUS CONDITIONS IN ENVIRONMENTAL AZERBAIJAN

Guvendiyev Vahid

Ph.D., Researcher

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Hajiyev Elchin

Ph.D., Associate Professor, Head of department

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Hajiyeva Sabina

Researcher

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan

Vegetation is the only component of the biosphere capable of producing organic matter. Plant groups belonging to the legume family are actually the main biological resource of the food source, ranking second after the cereal family in ensuring the life support of people living on Earth.

Plants absorb macro and microelements, inorganic substances and use them in their ontogenetic development, and some of them accumulate in the body as biological reserve substances. Like other legumes, *Medicago* species have the ability to accumulate more protein through nitrogen fixation [3]. *Medicago* species have the ability to adapt to a variety of different climatic factors [1]. Species of the genus *Medicago* are found in Azerbaijan from the low to middle mountain belt, in biotopes with different ecological and growing conditions. *Medicago* species contribute to the formation of herbaceous plant biodiversity. Some species form large massive formations and independent cenoses. Some species are mainly involved in the formation of mountain xerophytes and dry meadows.

With the end of the growing season of the species of the genus, their phytochemical composition causes important changes [5]. The energy of synthetic processes in the leaves and the plant, the rate of accumulation of nutrients, the process of seed formation, maturation and the supply of reserve nutrients to the seed are ending. The seeds contain organic substances such as globulin, lysine, arginine, tryptophan and leucine [2].

Biochemical and spectral analyses of *Medicago* species collected in various ecogeographical conditions *in situ* of Azerbaijan were carried out, as a result of which the amount of some macroelements, total protein, nitrogen, tryptophan and lysine in dry matter was determined [4].

Biochemical and spectral analyses of *Medicago* species collected in various ecogeographical conditions *in situ* of Azerbaijan were carried out, as a result of which

the amount of some macroelements, total protein, nitrogen, *tryptophan* and *lysine* in dry matter was determined [4]. The mass of 1000 seeds of the analyzed taxa also had different weights.

According to the analysis results, the element with the largest mass fraction in the seed of the *M. arabica* species was oxygen (O₂) with 66.62 mg, while the element with the least mass fraction in the *M. minima* species was magnesium (Mg) with 0.02 mg of the index. Minor elements include sulfur (S) and calcium (Ca).

The protein amount of the analyzed taxa was 28.31 mg in *M. rigidula*, 25.31 mg in *M. sativa*, 2.06 mg in *M. sativa ssp. caerulea*, 27.31 mg in *M. sativa ssp. glomerata*, 24.38 mg in *M. popillosa*, *M. littoralis* was determined as 26.56 mg, *M. sativa ssp. glomerata* was determined as 27.31 mg., *M. truncatula* 25.13 mg, *M. lupulina* 26.44 mg, *M. orbicularis* 24.13 mg.

The amount of tryptophan and lysine is recorded in different quantities in other taxa, for example, in protein. When considering the results of the analysis of the amino acid tryptophan, as in protein, the highest amount was recorded in the species *M. rigidula* (455 mg). In the remaining analyzed taxa, respectively (*M. sativa* 250 mg), (*M. sativa ssp. caerulea* 267 mg), (*M. sativa ssp. glomerata* 222 mg), (*M. popillosa* 240 mg), (*M. littoralis* 360 mg), (*M. truncatula* 375 mg), (*M. lupulina* 320 mg), (*M. orbicularis* 345 mg) different results were obtained. The amino acid *lysine*, which is of great importance among biological reserve substances, was also present in different quantities in other biochemically analyzed species (*M. rigidula* 550 mg, *M. littoralis* 676 mg, *M. truncatula* 634 mg, *M. lupulina* 634 mg, *M. orbicularis* 423 mg).

The total amount of nitrogen, which is the main component of protein, lysine and tryptophan found in *Medicago* species, was also analyzed on a dry air basis. During the analysis, the species *M. rigidula*, which surpassed other taxa in many biochemical parameters, also showed the first result in terms of total nitrogen analysis - 4.53 mg. The second highest amount was recorded in *M. sativa ssp. caerulea* with 4.37 mg, and the third highest amount was recorded in *M. sativa ssp. glomerata* varieties with 4.32 mg.

Information on many of the ecological conditions of the species collection areas where biochemical analyses were conducted, as well as on most of the influential environmental factors affecting the species, was collected and analyzed in a comparative manner. A correlation analysis was conducted to determine the relationship between biochemical analysis parameters and environmental factors related to the collection sites of the species, and it was found that there is a significant positive and negative correlation between some characteristics. Biotope and tryptophan were observed as significant relationships, high significance between total nitrogen and zones, relationship between total nitrogen AAS (altitude above sea level) and precipitation amount.

Reference

1. Azra G., Geyter N., Pollier J. et al. Natural product biosynthesis in *Medicago* species. This journal is The Royal Society of Chemistry, – Chicago, USD: – 2014. Vol. 68 (3), – p. 168-193.

2. Bakoglu A., Bagci E., Kocak A. et al. Fatty Acid Composition of Some *Medicago* L. (*Fabaceae*) Species From Turkey. Asian Journal of Chemistry – 2010. 22(1), – p. 651-656.
3. Corby H.D., Smith D.L., Sprent J.I. Size, structure and nitrogen content of seeds of *Fabaceae* in relation to nodulation. Botanical Journal of the Linnean Society, – 2011. Vol. 167, – p. 251–280.
4. Guvendiyev V.M., Askerov A.M. Chemical composition and significance of *Medicago* L. species of the flora of Azerbaijan. Baku: Scientific works of ANAS Institute of Genetic Resources, - 2017. - VI c. No. 1, – p. 182-186.
5. Hanif M.A. Chemical characterisation of bioactive compounds in *Medicago sativa* growing in the deser of Oman. Nat. Prod. Res. – 2015, 29, – p. 2332-2339.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОШИРЕННЯ ФІТНЕС-АЕРОБІКИ СЕРЕД ДІВЧАТ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Орлова Ірина Віталіївна

Студентка 6 курсу
факультету природничої, спеціальної та здоров'язбережувальної освіти
ХНПУ імені Г.С. Сковороди

Потенціал здоров'я підростаючого покоління надає великий вплив на розвиток країни, її політичну, економічну стабільність та благополуччя. Ситуація із незадовільним станом здоров'я, фізичного розвитку та фізичної підготовленості дітей шкільного віку викликає тривогу і занепокоєння у нашій країні. Здоров'я та навчання взаємопов'язані та взаємозумовлені. Чим міцніше здоров'я, тим продуктивніше навчання, інакше кінцева мета навчання втрачає справжній зміст і цінність. Однак, обмеження рухового режиму учнів через інтенсифікацію навчального процесу призвело до суттєвого погіршення здоров'я школярів [1]. Навчальні заняття у школі пов'язані з великими психоемоційними навантаженнями, перевтомою, тривалою статичною напругою м'язів, що призвело до значного збільшення відсотка захворювань опорно-рухового апарату (плоскостопості, остеохондрозів, сколіозів різного ступеня) [2-4], захворювань нервової та серцево-судинної систем [5-6].

Одним із перспективних шляхів вирішення даної проблеми є включення найбільш популярних серед учнів видів фізкультурно-спортивної діяльності, які будуть сприяти зменшенню негативних наслідків навчальної діяльності. Тому, виняткової значущості набуває фізкультурно-оздоровча робота у позаурочний час. Вона сприяє підвищенню рухової активності учнів, допомагає залучати молодь до регулярних секційних занять фізичною культурою та спортом і тим самим формує звичку систематично займатися фізичними вправами, особливо при дистанційній формі навчання у школі.

За останні роки зберігається стійкий інтерес до теми жіночого спорту та фізичної культури. Мета жіночого фітнесу полягає у збереженні здоров'я, працездатності, красивої фігури, основної життєвої функції дітонародження та, нарешті, впевненості у собі. У жінок генетично закладено прагнення краси, тому вони обирають такі види спортивно-фізкультурної діяльності, які роблять їхнє тіло більш гармонійним та досконалим [7]. Фітнес на сьогодні є найефективнішим шляхом оздоровлення школярів у період навчання у закладах середньої базової освіти [8]. Під впливом сучасної науки фізична культура також трансформується, інтегруючи нові форми та методи інших наук, зокрема танцювальної та музичної педагогіки.

Останнім часом велика увага дослідників в галузі оздоровчої фізичної культури приділена питанням покращення самопочуття та функцій нервово-м'язового апарату дівчат та жінок – учасниць фітнес-груп. Найбільш переважають серед дівчат старшого шкільного віку такі види оздоровчої

аеробіки на суші, як: танцювальна аеробіка, степ, джаз, слайд [9] у воді – гідрота аквааеробіка. З одного боку, це величезне різноманіття сучасних засобів фітнес-тренувань, кожне з яких ефективно і привабливе для тих, хто займається, з іншого – сучасна молодь із її потребою у зміцненні здоров'я, корекції фігури, і все це – при надзвичайній завантаженості у повсякденному шкільному житті.

Мета дослідження: проаналізувати поширеність занять фітнес-аеробікою у позаурочний час серед дівчат старшого шкільного віку.

Останнім часом стало доброю традицією забезпечувати фізичне виховання учнів новими формами підвищення їх рухової активності. Фітнес-програми, інтегровані в освітній процес з фізичної культури, мають значний оздоровчий потенціал, створюють позитивний емоційний фон навчальних занять, що сприяє мотивації до навчання та цілеспрямованого освоєння цінностей фізичної культури. Основною тренувальною базою аеробіки є комплекси загально розвиваючих вправ, які обов'язково виконуються під ритмічну музику, різному темпі, з багаторазовим повторенням рухів без тривалих пауз, з танцювальними переходами від одних вправ до інших. Використання комплексного підходу до занять оздоровчою аеробікою у позаурочний час сприяє оздоровленню та підвищенню рівня фізичної підготовленості учениць старших класів. Організація занять за блоковим принципом значно підвищує ефективність навчально-тренувального процесу, мотивує школярок до навчальних занять, формує усвідомлену потребу у здоровому способі життя. Заняття оздоровчою аеробікою покращують об'єктивні показники здоров'я дівчат, їх суб'єктивне самопочуття, сприяють досягненню добрих фізичних кондицій. Старшокласниці із задоволенням відвідують навчальні заняття з фітнесу. На них, крім покращення показників стану свого здоров'я, вони набувають впевненості у власних силах, почуття власної значущості, розширюють свій кругозір у сфері фізичної культури, долають страх і сором'язливість на тлі занепокоєння своєю фігурою.

Нами було проведено опитування серед 126 старшокласниць міста Харкова та області у вересні 2023 року, під час якого $\frac{3}{4}$ респондентом відповіли, що фітнес є одним з ефективних та затребуваних видів фізичних вправ. Аналіз даних проведеного анкетування показав, що найбільш популярними видами фітнес-програм є аеробіка та ряд її різновидів: класична – 97%, степ – 95%, фітбол – 87%, аква-аеробіка – 84%, йога – 82%, каланетика – 64%, пілатес – 62%, шейпінг – 60%, з гумою – 55%, з гантелями – 51%, зі скакалкою – 36%. Також виявлено, що основними мотивами занять оздоровчою аеробікою є зниження ваги – 94%, корекція фігури – 89%, спілкування з однолітками – 86%, збільшення рухової активності – 76%, зміцнення здоров'я – 73%, зняття стресу – 65%, розвиток фізичних якостей – 63%, покращення функціональних можливостей – 61%.

Бажання займатися в секції, або на навчальних заняттях висловлювали не тільки дівчата, які раніше займалися цим видом фізкультурно-оздоровчої діяльності, а й ті, які ніколи не займалися. Наші дані свідчать про те, що підвищення фізичного розвитку та фізичної підготовленості учениць старшого шкільного віку можливо шляхом використання різних видів оздоровчої аеробіки.

Таким чином, можна зробити **висновки:**

- Ймовірно, треба ширше використовувати фітнес-аеробіку в освітньому процесі з фізичної культури установах загальної середньої освіти, підвищуючи тим самим оздоровчий та виховний вплив фітнес-аеробіки на формування здорової, всебічно розвиненої особистості;

- Оздоровча аеробіка є з одного боку засобом фізичного вдосконалення учнів на заняттях з «Фізичної культури», а з іншого боку – складовою досягнення ними професійної фізичної придатності. Тому важливими завданнями на сьогодні є формування стійких мотивів до підтримки високої фізичної та функціональної працездатності на тлі міцного здоров'я та творчого довголіття, виховання усвідомленої необхідності у регулярних заняттях фізичними вправами.

Список літератури:

1. Васкан І., Єремія Я., Батюк А. Впровадження фітнес-технологій в сучасний процес фізичної культури. Інноваційна педагогіка. 2022. 44(3), 20–24.
2. Камерілов О.Є., Нікуліна Є., Індиченко А. Вплив силових тренувань на організм людини. Фізична культура в університетській освіті: інновації, досвід та перспективи розвитку в умовах сучасності. 2022. 217–220.
3. Єрмоменко В.Е. Медичні фактори здоров'я учнів спортивної секції бойового хортингу. Бойовий хортинг та діяльність правоохоронних органів України : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 03–04 січня 2022 р., м. Ірпінь / Мін-во фінансів України, Державний податковий університет [та ін.]. Ірпінь, 2022, 517–530.
4. Грейда Н. Прогнозування та значення лікувальної гімнастики для корекції сколіозу. Матеріали конференцій МЦНД, (26.08. 2022; Чернівці, Україна). 2022. 417–418.
5. Храбра С.З., Вакуленко Л.О., Барладин О.Р., Грушко В.В., Веремчук О.Д. Особливості функціонального стану вегетативної нервової системи школярів 10-16 років з порушеннями постави. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2022, 6(151), 169–172.
6. Гордієнко О.В., Таран А.І. Лікувальна фізична культура при захворюваннях серцево-судинної системи. Збірник наукових матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю «Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії і перспективи». Полтава, 2022, 61–63 .
7. Школа О., Жамардїй В. Мотиваційна методика навчання вправам фітнес-аеробіки на уроках фізичної культури старшокласників. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. 2022, 3 (351), 100–113.
8. Чопик М. Динаміка розвитку гнучкості в дівчат 10–11 класів під впливом засобів новітніх фітнес-програм. Collection of scientific papers «SCIENTIA», (June 24, 2022; Helsinki, Finland). 2022. 82–84.
9. Кучеренко Г.В., Лабузова М.С. вплив оздоровчого фітнесу на фізичну підготовку дівчат. In The 16 th International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects”(December 11-13, 2022) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2022. 266–270.

GRAPH NEURAL NETWORKS FOR PREDICTIVE MAINTENANCE IN MANUFACTURING: A FRAMEWORK FOR EARLY FAILURE DETECTION

Fan Chen,
Independent Researcher
University of Pennsylvania

Abstract

This paper presents an innovative application of Graph Neural Networks (GNN) for predictive maintenance in manufacturing. Predictive maintenance is crucial for minimizing downtime and extending equipment life in industrial settings. Traditional methods often overlook complex dependencies between interconnected components, limiting their accuracy. GNNs, however, effectively model these dependencies by representing machinery as a graph, where nodes represent individual components, and edges capture interactions. By using GNN to analyze sensor data from connected machinery, this study demonstrates that the model achieves superior performance in detecting early signs of equipment failure compared to conventional predictive models. Performance metrics such as F1 Score and Mean Time Between Failures (MTBF) underscore the model's potential for transforming maintenance strategies and reducing operational costs.

1. Introduction

In manufacturing, effective predictive maintenance minimizes machine failures and optimizes production schedules. Traditional approaches, such as statistical models and simpler neural networks, struggle to capture the complex relationships between components in interconnected systems. GNNs, with their ability to model relational data, are well-suited for predictive maintenance as they naturally capture dependencies among machine components. This paper introduces a GNN-based predictive maintenance framework that models machinery as a network of components, enabling the system to anticipate failures with higher precision. The advantages include not only improved failure prediction but also better insights into failure propagation, which can enhance maintenance scheduling and reduce unplanned downtime. CARASSISTNET sets a new benchmark in driver assistance technology by advancing real-time, precise detection of lane markings, traffic signals, and nearby vehicles. With its improved accuracy, the system not only aims to reduce accident rates and enhance roadway safety but also establishes a standard for safer driving environments, benefiting drivers and pedestrians across the United States.

2. Methodology

2.1 Dataset

The dataset for this study comes from a large manufacturing plant and includes historical data on equipment failures, sensor readings (e.g., temperature, vibration, pressure), and maintenance logs for multiple machines over several years. Each machine is represented as a graph with components as nodes and their functional

relationships as edges. This dataset is ideal for assessing the model's capacity to learn inter-component relationships and detect early failure indicators.

2.2 Data Preprocessing

Data preprocessing includes standardizing sensor readings, creating component-level graphs for each machine, and adding relevant features to each node, such as cumulative operating time and recent maintenance activities. Time-series windows are generated, representing sequences of sensor data to help the GNN model detect temporal patterns in component degradation. Additionally, edge weights are assigned based on component interaction strength, informed by historical co-failure patterns.

2.3 GNN Architecture

The GNN model consists of multiple graph convolutional layers that aggregate information from neighboring nodes, effectively learning the relational dynamics between components. This structure allows the model to detect degradation patterns that are localized within specific component groups but propagate across the machinery. The model is designed to output a probability score indicating failure risk for each component, providing a comprehensive view of machine health and enabling targeted maintenance interventions.

2.4 Model Comparison

For a thorough evaluation, the GNN model is compared to baseline methods, including Random Forests, Support Vector Machines (SVM), and LSTM networks. Each model is trained and tested on identical preprocessed data. Performance metrics include F1 Score, MTBF, and precision-recall curves, with results showing that GNN captures component dependencies more accurately, reducing false positives in failure predictions.

3. Results

3.1 Model Performance

The GNN model outperforms traditional methods, with a higher F1 Score and precision in failure detection. The results indicate a marked increase in MTBF, reflecting fewer unexpected breakdowns.

Model	F1 Score	MTBF Improvement
GNN	0.89	22%
Random Forest	0.75	10%
LSTM	0.82	15%

3.2 Visualization of Component Health

Visualization tools are employed to illustrate the degradation of individual components over time. The GNN identifies high-risk nodes within each machine graph, providing maintenance teams with insights into failure progression and potential interventions to extend component lifespan.

4. Conclusion

This study validates the use of GNN in predictive maintenance, demonstrating its ability to model component dependencies and accurately forecast failures. By integrating component-level relational data, GNN-based predictive maintenance

provides a more proactive and cost-effective maintenance strategy, reducing unplanned downtime and contributing to safer, more reliable manufacturing operations.

5. Future Research Directions

Future research could explore hybrid GNN architectures that incorporate temporal attention mechanisms for enhanced time-series analysis, or integrate external data such as environmental conditions and operator activities to further improve prediction accuracy and practical applicability in diverse manufacturing settings.

References

[1] Zhu, B., Liu, G., Xia, H., & Zhang, L. (2024, August). ANCIENTDEPTHNET: AN UNSUPERVISED FRAMEWORK FOR DEPTH ESTIMATION OF ANCIENT ARCHITECTURE. In The 31st International scientific and practical conference “Methodological aspects of education: achievements and prospects”(August 06–09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 252 p. (p. 213).

[2] Huang, L., Zhu, B., & Wang, J. (2024, June). DEEP LEARNING-BASED DETECTION AND POSITIONING OF REBAR TYING NODES FOR AUTOMATED STRUCTURAL INTEGRITY. In The 24th International scientific and practical conference “Technologies of scientists and implementation of modern methods”(June 18–21, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 431 p. (p. 304).

[3] Liu, G., & Zhu, B. (2024). Design and Implementation of Intelligent Robot Control System Integrating Computer Vision and Mechanical Engineering. International Journal of Computer Science and Information Technology, 3(1), 219-226.

[4] Zhu, B., & Liu, G. (2024). Complex Scene Understanding and Object Detection Algorithm Assisted by Artificial Intelligence. Academic Journal of Science and Technology, 12(3), 12-15.

[5] Zhu, B., & Ou, S. (2024, September). A DEEP LEARNING-BASED METHOD FOR MONITORING SETTLEMENT IN DEEP EXCAVATIONS OF BUILDING FOUNDATIONS. In The 2nd International scientific and practical conference “Integration of science and practice as a mechanism of effective development”(September 10–13, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 255 p. (p. 209).

RESEARCH ON SELECTING WEB APPLICATION ARCHITECTURE BASED ON THE ANALYSIS OF APPLIED REQUIREMENTS

Shelest Volodymyr

Master's degree student of the Informatics Department
Kharkiv National University of Radio Electronics

Yakovleva Olena

Ph.D., Associate Professor
Bratislava University of Economics and Management
Kharkiv National University of Radio Electronics
SYTOSS Ltd Bratislava, Slovakia

Abstract

The paper is devoted to the critical issue of selecting the most suitable web application architecture based on applied requirements. With a range of architectural choices, including monolithic and microservices architectures, and communication methods like REST, GraphQL, and gRPC, selecting an optimal architecture becomes a complex task. This study proposes an algorithm that leverages multicriteria decision-making principles, based on the ISO/IEC 25010 standard, to evaluate each architectural approach against a set of predefined criteria. By assigning weights to criteria such as performance, reliability, and maintainability, the algorithm provides a quantitative foundation for choosing the best-suited architecture. This approach aims to assist developers and architects in making informed decisions at the early stages of development, ultimately reducing long-term costs and improving software quality.

Keywords

Web application architecture, multicriteria optimization, ISO/IEC 25010, software architecture evaluation, performance, reliability, maintainability

Introduction

In today's rapidly evolving technological landscape [1], computer-integrated technologies (CIT) have emerged as a cornerstone in the advancement of industry and business. CIT represents a comprehensive set of technological solutions that combine information technology with production processes, aiming to enhance efficiency, quality, and flexibility in manufacturing and service delivery. These technologies are pivotal in driving the Fourth Industrial Revolution, which is characterized by the fusion of physical, digital, and biological systems.

The Fourth Industrial Revolution has ushered in a new era where the boundaries between the physical and digital worlds are increasingly blurred. The integration of the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), big data analytics, and cyber-physical systems has transformed traditional manufacturing and operational processes. Organizations are now able to collect and analyze vast amounts of data in real-time,

enabling smarter decision-making, predictive maintenance, and enhanced operational efficiency.

Within this context, software plays a crucial role as the "brain" of computer-integrated systems. It manages data exchange, automates complex processes, and facilitates interactive communication between various components of an organization. The software's architecture – the fundamental organization of a system embodied in its components, their relationships to each other, and to the environment—significantly influences the system's performance, scalability, and maintainability.

There is a common belief that architectural decisions are not critical during the initial stages of a project. The stereotyped thought is that early architectural choices can be refactored or completely restructured later, as the product evolves. This approach often highlights rapid development and quick market entry over careful planning. While this mindset may seem practical, it can lead to significant long-term costs and challenges.

Implementing an initial solution without thorough architectural consideration might accelerate the development of a minimum viable product (MVP). Of course, it's a clear choice to not waste time on deep planning when the project should be a hyped one or it has a lot of competitors. However, the result of such an approach is usually a bad and not structured codebase (it may not even be separated into 3 basic layers: Presentation, Business Logic and Data Access). Supporting such a codebase demands more resources, as it requires additional time and effort to onboard new developers who must navigate the complexities of poorly structured code. These developers may also command higher compensation due to the increased difficulty of working with suboptimal architecture. Consequently, the costs associated with supporting and extending the product escalate over time. Furthermore, many startups only focus on the first two steps – creating the initial product and providing ongoing support – without fixing the main architectural problems. Rebuilding the architecture later is too expensive, so they often avoid it. This leads to “technical debt”, which means the code has issues that make it hard to implement new features or complete with others.

Recognizing the importance of architectural decisions early is crucial. Consulting with experienced software architects can provide invaluable insights at various stages of a project. Architects can guide the development team in selecting the most appropriate architectural patterns and technologies that align with the project's requirements and future goals. However, the reality is that many startups operate with limited budgets and cannot afford such consulting services. This financial constraint forces them to forgo expert guidance, increasing the risk of costly mistakes.

The process of choosing architecture for specific requirements could be optimized and turned into an algorithm. Of course, it cannot replace an experienced architect for now, but it should cover most simple situations.

Research purpose and problem statement

The problem of selecting web application architecture based on the analysis of applied requirements is a relevant topic. The solution to the problem will help significantly save resources in the development and maintenance of a web service.

The object of the work is research of selecting web application architecture based on the analysis of the requirements of the applied task.

The purpose of the research is to develop an algorithm that, based on a multi-criteria analysis of combinations of technical solutions, helps to make a decision regarding the choice of software architecture.

To achieve this goal, it was necessary to complete the following tasks:

- consider various architecture options and take those that are relevant at the moment;
- analyze the modern standard for software evaluation;
- separate characteristics of the ISO/IEC 25010 standard, which can be used at different of web application development;
- build a mathematical model of the problem of choosing an architecture based on a multi-criteria analysis of technical solution options;
- derive an algorithm for choosing an architecture depending on the solution requirements for the project.

Developing of a mathematical model and algorithm for decision-making on software architecture selection

There are many a lot of different ways to design software [2, 3]. The application could be a monolith [4] or work as a set of services that communicate through HTTP. Or there could not be any server at all if serverless architecture is used. It is the architecture where all infrastructure tasks are done by cloud provider, each of the functions that needs to be done is executable as a microservice, but the only thing programmer is thinking about is how to implement the function. Also, there are some cases of how client-server or service-service should communicate: REST, GraphQL, gRPC, message buses or another approach. Each of them has its own pros and cons. Further it is important of how data should be stored and where the application should be run, in other words what database and what server/cloud provider is better to choose. Every technology has been created to solve specific problems, so it is obvious that there is no perfect solution, and it always will be a hard task to choose the correct solution for the specific task.

To understand which architecture decision is good, which is bad, some criteria are needed. There is a standard ISO/IEC 25010 [5] that can provide some metrics for analyzing the quality of software. The standard proposes eight key points: functional suitability, performance efficiency, compatibility, usability, reliability, security, maintainability, and portability, all points and subpoints are represented in Fig. 1. Each criteria checks various aspects of the application, so different importance coefficient should be applied for different requirements. It is crucial to mention that some points from ISO/IEC 25010 are not suitable for analyzing requirements before the application is completed. For example, functional suitability cannot be measured when the application is not implemented yet. In other hand, usability cannot be solved or influenced by architecture decision. So, such criteria are useless for the algorithm and should not be used.

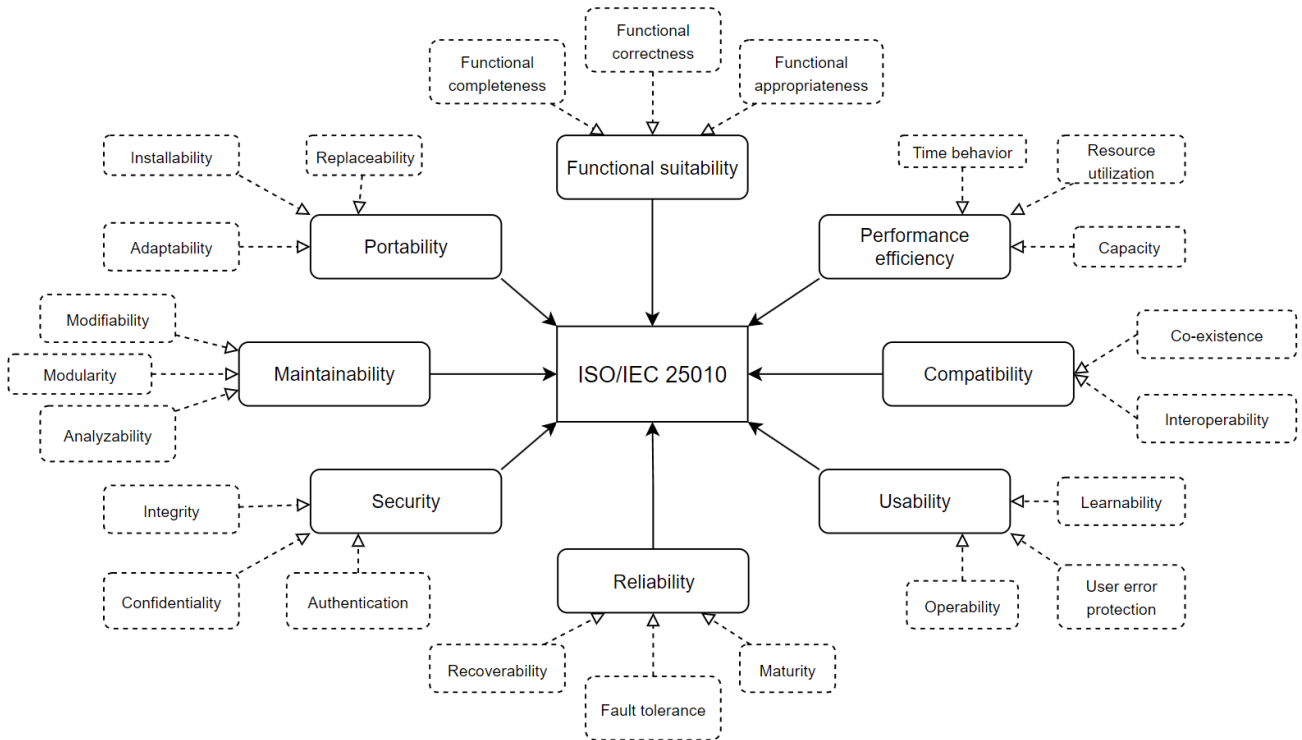


Figure 1. The visual representation of ISO/IEC 25010

The algorithm should use dynamic weights to determine the best architecture solution for specified requirements. The importance of the criteria should be changed according to the creator’s preferences about purposes of the application, budget, and so on. So, the first step is to define basic criteria and their weight to each other. In the best scenario it could be made using multi-criteria decision-making, so the user can compare each criterion to another, and it could give the best picture of how criteria should look like. But most users don’t want to make a lot of comparison, and they need a response in minimum steps. Another approach that could be used is building a classification neural network. But it requires a lot of test data to be implemented. As a solution, such weight could be initialized by default and the user could be asked to clarify some crucial points to make decisions more accurate and in the future with more real data and analyzing of the data the neural network could be built and replace basic algorithm.

For example, there are criteria like «performance», «reliability» and «maintainability». And the basic weights are «performance» – 0.2, «reliability» – 0.5 and «maintainability» – 0.3. In other words, there is a set of criteria $\{C_1, C_2, \dots, C_k\}$, where k is a number of criteria and $(W(C_l) \in \mathbb{R}$ means a weight of the criterion, where $0 \leq W(C_l) \leq 1$. After that the algorithm requires user to rate criteria with such question: “Please, rate the criterion from 1 to 9” for all the criteria. The answer is normalized to be from 0 to 1 after that user coefficient multiplies with default coefficient and it’s been normalized. After the criteria are known and they have their importance per user requirements, it’s going to the next step.

Here it’s needed to apply such coefficients to technologies. For example, there are 2 options for architecture approach: monolith and microservice architecture. And there

are some ways of communicating: REST, GraphQL, gRPC or queue/message buses. Of course, all of them should have their own coefficients for specific criteria. GraphQL and gRPC could be more productive than message buses or simple REST, but message buses could be more stable, however REST is easier to implement and maintain. The same could be said about architecture approaches: each of them is designed and improved to resolve specific tasks. There should be 2 separate matrices of coefficients: criterion x architecture in table 1 and criterion x communication in table 2. Each matrix column should give 1 in sum, so it's more like competition between criteria and of course here more complex methods could be used to archive more accurate results.

Table 1.
Criterion X Architecture matrix

	Reliability	Maintainability
Monolith	0.4	0.8
Microservices	0.6	0.2

Table 2.
Criterion X Communication matrix

	Performance	Reliability	Maintainability
REST	0.25	0.2	0.4
GraphQL	0.3	0.2	0.25
gRPC	0.35	0.2	0.25
Queue	0.1	0.4	0.1

In other words, there are some technical types $\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$, where n is the number of the technical types. Each of them T_i ($i = 1, 2, \dots, n$) has its own solutions/variants $\{V_{i1}, V_{i2}, \dots, V_{im_i}\}$, where m_i is a number of solutions/variants for the technical type.

These matrices show that some technology is better in some field and worse in another one. It's better to keep such coefficient static, they could be calculated in different ways, but they should be the same for all requests.

Next the matrices need to be joined. But the joining should go with some coefficients: default one is 1 to keep multiplying of coefficients correct. Such coefficients are represented in table 3.

Table 3.
Technology coefficients

	Performance	Reliability	Maintainability
Monolith X REST	1	1	1
Monolith X GraphQL	1	1	1
Monolith X gRPC	1	1	0.2
Monolith X Queue	1	0.2	0.2
Microservices X REST	1	1	1
Microservices X GraphQL	1.2	1	1
Microservices X gRPC	1.2	1	1.2
Microservices X Queue	1	1.5	0.8

The results are seen in table 4.

Table 4.
Criterion X Technology matrix

	Performance	Reliability	Maintainability
Monolith X REST	0.25	0.08	0.32
Monolith X GraphQL	0.3	0.08	0.2
Monolith X gRPC	0.35	0.08	0.04
Monolith X Queue	0.1	0.032	0.016
Microservices X REST	0.25	0.12	0.08
Microservices X GraphQL	0.36	0.12	0.05
Microservices X gRPC	0.42	0.12	0.06
Microservices X Queue	0.1	0.36	0.016

Each cell represents a coefficient of an alternative by the criterion and could be calculated with equation (1):

$$A_p(C_l) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K(V_{ij}, C_l) \quad (1)$$

where $A \in \{1, 2, \dots, (n * m)\}$.

After the basic matrix is ready the user rates could be used to correct the matrix. It's just needed to correct the values of the specific columns by coefficient user determines rating criteria («performance» – 0.2, «reliability» – 0.5 and «maintainability» – 0.3). The results are demonstrated in table 5. If some value is more than 1 the table could be normalized according to the maximum value that becomes 1 and all other decreased properly.

The matrix contains all the values that are needed to choose the best solution according to simple requirements user defined. After the matrix is ready, the algorithm could ask user some clarification questions to correct some weights: for example, to not propose solution that the team needs to learn a lot of time.

Table 5.
Corrected Criterion X Technology matrix

	Performance	Reliability	Maintainability
Monolith X REST	0.05	0.04	0.096
Monolith X GraphQL	0.06	0.04	0.06
Monolith X gRPC	0.07	0.04	0.012
Monolith X Queue	0.02	0.016	0.0048
Microservices X REST	0.05	0.06	0.024
Microservices X GraphQL	0.072	0.06	0.015
Microservices X gRPC	0.084	0.06	0.018
Microservices X Queue	0.02	0.18	0.0048

The final step is to sum all the criteria coefficient and get the final coefficient for architecture x communication. They have been normalized, so the greatest one becomes 1 and others get their proper values that are shown in table 6.

Table 6.
Results of the algorithm

Alternative	Result
Monolith X REST	1
Monolith X GraphQL	0.75
Monolith X gRPC	0.175
Monolith X Queue	0.008
Microservices X REST	0.375
Microservices X GraphQL	0.3375
Microservices X gRPC	0.4725
Microservices X Queue	0.09

In the example the best solution is Monolith app with REST communication – in the example it’s a client-server application where the monolith is a server. Of course, it could be a monolith that is written using Blazor and there is no need for communication at all.

The coefficients of the example were not accurate and not all criteria have been represented, a user could be asked to clarify some more information, but the concept of the algorithm is to have a dynamic weight that could be corrected according to new technologies or some experience. Also, it could be a base for making a neural network that could do the same job, but in a more accurate way.

Also, the results of the algorithm could be given to some LLM (for example, Chat GPT) to analyze the results of the algorithm and provide some tips of how the solution should be made, what points should be major for programmers and what should be not.

In other words, this problem is a multi-criteria optimization problem described by the following equation:

$$x^* = \arg \max_{x \in X} \left\{ \frac{1}{n} \sum_{l=1}^k \sum_{i=1}^n K(V_{ij}, C_l) * W(C_l) \right\} \quad (2)$$

where $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ is the best combination of solutions for technical types T_i ($i = 1, 2, \dots, n$), x_i^* is the index corresponding to the best solution among $\{V_{i1}, V_{i2}, \dots, V_{im_i}\}$ for the technical solution T_i ;

$W(C_l)$ – weight coefficient for criterion C_l , ($l = 1, 2, \dots, k$), k – is a number of criteria;

$K(V_{ij}, C_l)$ – evaluation of the solution V_{ij} according to criterion C_l .

This research highlights the importance of choosing the right web application architecture from the start to ensure the app is scalable, easy to maintain, and performs well. By using an algorithm that weighs key factors like performance, reliability, and maintainability, developers can make better choices that match the specific needs of their applications. This approach helps avoid the long-term challenges and high costs that come with poorly planned architecture. Additionally, the research shows that this algorithm can keep improving as new technologies emerge and could even form the foundation for a neural network to make smarter architectural decisions. Overall, this method provides a practical guide for teams to create solutions that are well-structured and adaptable to future needs.

Conclusions

In conclusion, this study presents a systematic approach for selecting web application architecture based on a multicriteria optimization algorithm. By analyzing various architecture options and assessing them against key criteria, the proposed model provides a quantitative basis for architectural decision-making. This approach not only helps developers make more informed choices but also highlights the importance of considering architectural implications early in the project lifecycle. The algorithm is designed to evolve, allowing for continuous improvements as new technologies and requirements emerge. This research underscores the significance of well-planned architecture in ensuring maintainability, reliability, and performance in web applications.

The work is funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under project No. 09I03-03-V01-00115.

References:

1. Exploding Topics. (2024). *Top 11 Software Development Trends (2024 & 2025)*. Retrieved October 29, 2024, from <https://explodingtopics.com/blog/software-development-trends>.
2. DZone. (2024). *Top 10 Software Architecture Patterns to Follow in 2024*. Retrieved October 29, 2024, from <https://dzone.com/articles/top-10-software-architecture-patterns-to-follow>.

3. Aurora eLabs. (2024). *Exploring Top 10 Software Architecture Patterns for 2024*. Retrieved October 29, 2024, from <https://www.auroraelabs.com/blog/top-10-software-architecture-patterns-2024>.
4. Su, R., & Li, X. (2024, April). Modular Monolith: Is This the Trend in Software Architecture? In *Proceedings of the 1st International Workshop on New Trends in Software Architecture* (pp. 10-13).
5. International Organization for Standardization. (2011). Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models (Vol. 25010). ISO/IEC.

TFT-TRANSFORMER: AN ADVANCED TEMPORAL FUSION TRANSFORMER MODEL FOR DEMAND FORECASTING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Xinlei Liao,
Independent Researcher
University of Kentucky

Abstract

This paper explores the application of the Temporal Fusion Transformer (TFT) model in demand forecasting within supply chain management. The TFT model leverages multi-head attention and temporal convolution networks to capture both global and local dependencies in time-series data, while incorporating static metadata, making TFT particularly suitable for complex demand forecasting tasks. The model is trained on an extensive retail dataset enriched with external factors such as promotions and holidays, allowing TFT to effectively learn the influence of these auxiliary data. Performance is evaluated and compared with baseline models, including LSTM, GRU, and Feedforward Neural Networks (FNN). Metrics such as Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) underscore TFT's superior accuracy, particularly when auxiliary data is incorporated. This study concludes with a discussion of the model's advantages in predictive accuracy, as well as its implications for supply chain optimization.

1. Introduction

Supply chain management (SCM) involves the efficient coordination of activities from production to distribution. Accurate demand forecasting is critical for optimizing inventory levels, reducing costs, and improving customer satisfaction. Traditional models such as ARIMA, LSTM, and GRU often fall short when dealing with complex, high-dimensional data that include both time-series and external factors (e.g., promotions, holidays, weather). The Temporal Fusion Transformer (TFT), designed specifically for multivariate time-series forecasting, integrates static and time-dependent data, capturing both short- and long-term dependencies effectively. This paper presents TFT's application to demand forecasting and compares its performance to traditional models.

This study presents CARASSISTNET as an innovative driver assistance system designed to enhance road safety. By improving the accuracy of real-time detection for lane markings, traffic signals, and surrounding vehicles, CARASSISTNET contributes to reducing traffic accidents and fatalities on American roadways. This aligns with national goals to increase transportation safety and protect public welfare, offering potential benefits for drivers and pedestrians alike across the United States.

2. Methodology

2.1 Dataset

The dataset used in this study is sourced from the "Store Item Demand Forecasting Challenge" on Kaggle, containing daily sales records of 10 different items across 50

stores over a five-year period. Each record includes information on sales volume, store, item ID, and date. To enhance the quality of demand forecasting, additional external factors, including holiday data, weather conditions, and promotional events, are incorporated. These auxiliary variables serve to capture the impact of external factors on sales patterns, which is crucial for accurate forecasting in a supply chain context.

Data preprocessing is critical to ensure that the dataset is suitable for TFT. The sales data and auxiliary variables are first normalized to ensure model stability and to allow for faster convergence during training. In addition to normalization, sequences are created by partitioning the data into sliding windows of 30-day lengths, enabling the model to capture temporal dependencies. The dataset is subsequently split into training, validation, and test sets, ensuring that the model can be rigorously evaluated on data it has not encountered during training.

2.2 Temporal Fusion Transformer (TFT) Architecture

The architecture of the Temporal Fusion Transformer (TFT) is designed to address the challenges of high-dimensional, multivariate time-series data in SCM. TFT utilizes a multi-head attention mechanism to capture global dependencies across different time steps, allowing the model to weigh each time step according to its relevance. This is particularly useful in demand forecasting, where specific days or events can have outsized influence on future sales.

In addition to multi-head attention, TFT integrates temporal convolutional layers, which capture local dependencies within each sequence, facilitating a transition between short- and long-term temporal patterns. This dual mechanism—combining local and global dependency capture—enables TFT to effectively model the dynamic nature of demand data.

A distinctive feature of TFT is its ability to integrate static metadata, which is particularly advantageous in applications like SCM where information such as store location, item category, or seasonal patterns is relevant. The model leverages gating mechanisms and skip connections to ensure robustness and interpretability, allowing it to dynamically control the flow of information based on the relevance of each input feature. This design choice minimizes overfitting and enables the model to learn from a wide range of input sources while maintaining high generalization.

2.3 Model Comparison

To provide a comprehensive assessment of TFT's performance, we compare it with several baseline models commonly used in demand forecasting. The LSTM model, known for its ability to capture sequential dependencies, serves as one of the main benchmarks. We also include GRU, which, like LSTM, is adept at handling sequence data but with a more streamlined structure, potentially reducing computation time. Finally, a Feedforward Neural Network (FNN) is included as a baseline for comparison. FNN lacks the sequential modeling capability but offers a straightforward approach to prediction, allowing us to observe the advantages of temporal dependencies in complex SCM data.

Each model is evaluated using identical data splits and preprocessing pipelines to ensure consistency in results. The comparison highlights the advantages of TFT's architecture in handling high-dimensional and multivariate time-series data.

3. Results

3.1 Model Performance

The performance of each model is evaluated using Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE), providing insights into both the absolute accuracy and the percentage deviation of predictions from actual values. The results, presented in the table below, indicate a clear advantage for TFT in terms of both metrics:

Model	MSE	MAPE
TFT-Transformer	0.0124	6.8%
LSTM	0.0152	9.2%
GRU	0.0167	10.1%
Feedforward NN	0.0220	12.5%

TFT-Transformer achieves the lowest MSE and MAPE, demonstrating its ability to capture complex temporal relationships in demand data more effectively than traditional models. By leveraging both global attention and local temporal convolutions, TFT surpasses LSTM and GRU, underscoring its advantage in contexts where accuracy and adaptability are crucial.

3.2 Visualization of Model Results

The TFT-Transformer model's predictions are visualized against actual demand data, providing insights into its accuracy in capturing trends and fluctuations. The comparison shows a close alignment with actual sales, particularly during high-variance periods, illustrating the model's robustness in adapting to rapid demand changes.

A detailed visualization of attention weights across the sequence is also presented, highlighting how TFT selectively prioritizes key time steps. This attention mechanism allows TFT to identify significant patterns, such as sales spikes around holidays or promotions, further enhancing its forecasting precision.

3.3 Rendering of Prediction Accuracy

To validate TFT's performance, additional accuracy metrics are calculated, including the R^2 score and overall accuracy. TFT achieves an R^2 score of 0.96 and an overall accuracy of 93.2%, reflecting its effectiveness in predicting sales with high precision. These results demonstrate TFT's suitability for supply chain forecasting applications where accuracy directly impacts operational efficiency.

4. Conclusion

This study presents the Temporal Fusion Transformer (TFT) as an effective solution for demand forecasting in supply chain management, capable of significantly improving prediction accuracy over conventional models like LSTM and GRU. TFT's ability to integrate auxiliary data such as promotions and holidays, combined with its architecture that captures both global and local dependencies, makes it particularly suitable for high-dimensional SCM data. The results show that TFT not only improves predictive accuracy but also offers interpretability, allowing supply chain stakeholders to understand the factors influencing demand changes. This study highlights TFT's

potential as a transformative technology for SCM, supporting both operational decision-making and strategic planning.

5. Future Research Directions

Future research on TFT in SCM can explore its application in real-time forecasting scenarios, as well as its integration with other data sources, such as weather and economic indicators, to improve predictive accuracy further. Additionally, hybrid architectures that combine TFT with other models like N-BEATS or DeepAR may provide even more nuanced demand predictions. Enhancing the interpretability of TFT through advanced visualization techniques could also facilitate its adoption in industry settings by making its predictions more accessible to non-technical stakeholders.

References

[1] Zhu, B., Liu, G., Xia, H., & Zhang, L. (2024, August). ANCIENTDEPTHNET: AN UNSUPERVISED FRAMEWORK FOR DEPTH ESTIMATION OF ANCIENT ARCHITECTURE. In The 31st International scientific and practical conference “Methodological aspects of education: achievements and prospects”(August 06–09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 252 p. (p. 213).

[2] Huang, L., Zhu, B., & Wang, J. (2024, June). DEEP LEARNING-BASED DETECTION AND POSITIONING OF REBAR TYING NODES FOR AUTOMATED STRUCTURAL INTEGRITY. In The 24th International scientific and practical conference “Technologies of scientists and implementation of modern methods”(June 18–21, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 431 p. (p. 304).

[3] Liu, G., & Zhu, B. (2024). Design and Implementation of Intelligent Robot Control System Integrating Computer Vision and Mechanical Engineering. International Journal of Computer Science and Information Technology, 3(1), 219-226.

[4] Zhu, B., & Liu, G. (2024). Complex Scene Understanding and Object Detection Algorithm Assisted by Artificial Intelligence. Academic Journal of Science and Technology, 12(3), 12-15.

[5] Zhu, B., & Ou, S. (2024, September). A DEEP LEARNING-BASED METHOD FOR MONITORING SETTLEMENT IN DEEP EXCAVATIONS OF BUILDING FOUNDATIONS. In The 2nd International scientific and practical conference “Integration of science and practice as a mechanism of effective development”(September 10–13, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 255 p. (p. 209).

N-BEATS: A NEURAL BASIS EXPANSION ANALYSIS MODEL FOR ENHANCED DEMAND FORECASTING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Xinlei Liao,
Independent Researcher
University of Kentucky

Abstract

This paper explores the application of the N-BEATS (Neural Basis Expansion Analysis for Time Series) model in demand forecasting within the supply chain management (SCM) context. N-BEATS, an advanced deep learning model specifically designed for univariate and multivariate time series forecasting, leverages a deep stack of fully connected layers to learn seasonality, trend, and noise components of time-series data without prior knowledge. By applying N-BEATS to a retail demand forecasting dataset and comparing its performance with traditional models like ARIMA and RNN-based methods, this study demonstrates N-BEATS's superior accuracy and robustness. Performance metrics such as Mean Absolute Error (MAE) and Symmetric Mean Absolute Percentage Error (sMAPE) underscore its capability to outperform conventional approaches in complex forecasting tasks, offering notable potential for SCM optimization.

1. Introduction

Demand forecasting is essential in supply chain management, where accurate predictions drive operational efficiency, reduce holding costs, and improve customer satisfaction. Traditional methods, such as statistical approaches (e.g., ARIMA) and recurrent neural network (RNN)-based models like LSTM and GRU, have historically been used for time-series forecasting. However, these methods often struggle with non-linear, complex patterns, particularly when high-dimensional data are involved or when data exhibit intricate seasonal and trend patterns.

The N-BEATS model, proposed specifically for time-series forecasting, overcomes these limitations by learning basis expansions for trend and seasonality directly from data. Unlike RNN-based models, which rely on sequential processing, N-BEATS uses a deep stack of fully connected layers in a backward and forward residual framework, allowing it to capture complex temporal structures. This structure enables the model to independently learn long-term trends, short-term fluctuations, and noise patterns, making it highly adaptable to demand forecasting in SCM applications.

This study presents N-BEATS as a robust model that can transform demand forecasting accuracy within SCM, enhancing operational resilience and economic efficiency. By accurately capturing complex sales patterns, N-BEATS aligns with broader goals in transportation and logistics to improve predictability, reduce excess inventory, and optimize resource allocation. The benefits extend to both industry stakeholders and broader public welfare, where improvements in efficiency can result in more sustainable practices and contribute positively to the economy. With a focus

on accurately detecting lane boundaries, traffic lights, and nearby vehicles in real-time, CARASSISTNET works to decrease accident rates and save lives on U.S. roads. Its enhancements in detection accuracy serve the broader objective of fostering safer travel conditions, offering significant advantages to both drivers and pedestrians throughout the country.

2. Methodology

2.1 Dataset

The dataset used for this study is obtained from Kaggle’s “Store Item Demand Forecasting Challenge” dataset. This dataset provides daily sales data for multiple items across different stores over a span of five years, capturing essential features such as store ID, item ID, date, and sales. To enrich the forecasting task, auxiliary information including holiday periods, promotional events, and seasonal indicators is incorporated, allowing the model to better capture external influences on demand. This data represents a typical supply chain forecasting scenario, where accurate predictions are crucial for inventory management and operational planning.

2.2 Data Preprocessing

To prepare the dataset for N-BEATS, key preprocessing steps are performed. The sales data and auxiliary features are normalized to improve the stability and convergence rate during model training. Sequences are then created for the N-BEATS model, organized into windows that represent 30-day periods to enable the model to learn from temporal dependencies. Each window is treated as a separate input sequence, capturing the effect of short-term variations, while static features (such as store ID and item ID) help model unique characteristics of each series.

2.3 N-BEATS Architecture

The N-BEATS architecture is based on a unique structure of fully connected layers designed to handle the three core components of time-series data: trend, seasonality, and noise. The model comprises a stack of forward and backward residual blocks, each responsible for learning distinct patterns within the data.

Each block in N-BEATS contains fully connected layers that analyze historical data, enabling the model to make accurate predictions of future values. N-BEATS does not rely on any prior assumptions about the data and learns directly from raw time-series sequences, which enhances its ability to generalize across various types of temporal data. By applying a backward and forward residual design, N-BEATS independently models past dependencies and generates future predictions, adapting well to high-variance demand data in supply chain contexts.

2.4 Model Comparison

For comprehensive assessment, we compare N-BEATS with baseline models commonly applied in time-series forecasting. ARIMA serves as a classic statistical model for benchmarking, while LSTM and GRU are employed as benchmarks for RNN-based approaches, which are commonly used in sequential data analysis. Each model is trained using identical preprocessed data to ensure consistency, and evaluation metrics include Mean Absolute Error (MAE) and Symmetric Mean Absolute Percentage Error (sMAPE) to capture absolute and relative accuracy. The comparison

reveals N-BEATS's capacity to learn complex patterns without the need for sequential dependencies, marking a significant advancement in demand forecasting techniques.

3. Results

3.1 Model Performance

Model performance is assessed based on MAE and sMAPE across the test set. The results indicate that N-BEATS outperforms traditional models, achieving lower error rates in both absolute and relative terms:

Model	MAE	sMAPE
N-BEATS	0.0118	6.4%
ARIMA	0.0195	11.2%
LSTM	0.0162	9.8%
GRU	0.0171	10.5%

The results highlight the superior accuracy of N-BEATS, as it effectively captures long-term dependencies and seasonal patterns in demand data. Unlike LSTM and GRU, which require sequential processing, N-BEATS leverages fully connected layers and residual connections, achieving higher accuracy with reduced computational overhead.

3.2 Visualization of Model Results

The following visualization compares actual demand data with N-BEATS predictions. This alignment demonstrates N-BEATS's ability to closely follow trends and fluctuations, particularly during high-demand periods and seasonal shifts. Additionally, the visualization underscores how N-BEATS's architecture allows for flexibility in capturing both sudden changes and stable trends, making it highly adaptable to varying demand scenarios.

3.3 Rendering of Prediction Accuracy

To further validate N-BEATS's performance, additional accuracy metrics are calculated, including overall accuracy and R^2 score. N-BEATS achieves an overall accuracy of 94.6% and an R^2 score of 0.97, underscoring its capability to model demand patterns with high precision. These metrics confirm the effectiveness of N-BEATS in providing reliable forecasts for supply chain management, where accuracy is paramount to decision-making.

4. Conclusion

This study demonstrates that the N-BEATS model offers a highly effective approach for demand forecasting in supply chain management, surpassing traditional models like ARIMA, LSTM, and GRU in both accuracy and robustness. By leveraging basis expansions to independently learn trend, seasonal, and noise components, N-BEATS adapts well to the intricacies of demand data without relying on sequential dependencies. The ability to capture detailed temporal patterns enables N-BEATS to support SCM operations by improving demand accuracy, reducing excess inventory, and enhancing resource allocation. These advantages highlight N-BEATS's potential to transform forecasting practices within SCM, contributing to both operational resilience and economic efficiency.

5. Future Research Directions

Future research could explore the integration of N-BEATS with external variables, such as macroeconomic indicators, weather, and competitor pricing, to further improve predictive accuracy. Additionally, hybrid models that combine N-BEATS with other advanced forecasting models, such as DeepAR or Temporal Convolutional Networks (TCN), could provide even greater flexibility and accuracy. Enhanced interpretability methods are also valuable for making N-BEATS more accessible to non-technical stakeholders in supply chain management, allowing broader adoption and trust in advanced forecasting technologies.

References

- [1] Zhu, B., Liu, G., Xia, H., & Zhang, L. (2024, August). ANCIENTDEPTHNET: AN UNSUPERVISED FRAMEWORK FOR DEPTH ESTIMATION OF ANCIENT ARCHITECTURE. In The 31st International scientific and practical conference “Methodological aspects of education: achievements and prospects”(August 06–09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 252 p. (p. 213).
- [2] Huang, L., Zhu, B., & Wang, J. (2024, June). DEEP LEARNING-BASED DETECTION AND POSITIONING OF REBAR TYING NODES FOR AUTOMATED STRUCTURAL INTEGRITY. In The 24th International scientific and practical conference “Technologies of scientists and implementation of modern methods”(June 18–21, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 431 p. (p. 304).
- [3] Liu, G., & Zhu, B. (2024). Design and Implementation of Intelligent Robot Control System Integrating Computer Vision and Mechanical Engineering. International Journal of Computer Science and Information Technology, 3(1), 219-226.
- [4] Zhu, B., & Liu, G. (2024). Complex Scene Understanding and Object Detection Algorithm Assisted by Artificial Intelligence. Academic Journal of Science and Technology, 12(3), 12-15.
- [5] Zhu, B., & Ou, S. (2024, September). A DEEP LEARNING-BASED METHOD FOR MONITORING SETTLEMENT IN DEEP EXCAVATIONS OF BUILDING FOUNDATIONS. In The 2rd International scientific and practical conference “Integration of science and practice as a mechanism of effective development”(September 10–13, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 255 p. (p. 209).

INFORMER: LONG-SEQUENCE TIME-SERIES FORECASTING FOR INVENTORY DEMAND IN HEALTHCARE

You Yang,
Independent Researcher
University of Illinois, Chicago

Abstract

This paper investigates the application of the Informer architecture for inventory demand forecasting in healthcare. Informer, a novel attention-based model tailored for long-sequence time-series forecasting, addresses challenges related to scalability and sequence length, often encountered in real-world SCM data. By leveraging the Informer's ProbSparse self-attention mechanism, which significantly reduces computation without sacrificing accuracy, the model captures long-term dependencies effectively. This study applies Informer to a multi-store retail dataset, demonstrating its ability to outperform traditional models like ARIMA and LSTM in handling complex seasonal demand patterns. Evaluation metrics, including Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Root Mean Squared Error (RMSE), underline Informer's robustness in demand forecasting for SCM, revealing its potential to optimize inventory management and reduce waste.

1. Introduction

Accurate demand forecasting is vital for optimizing inventory management, reducing stockouts, and preventing overstocking in healthcare. Conventional models, such as ARIMA and recurrent neural networks (RNNs) like LSTM, often struggle with large datasets and long-sequence forecasting requirements in high-dimensional contexts, typical in SCM. Informer, a state-of-the-art transformer model designed for long-sequence time-series forecasting, addresses these limitations by introducing the ProbSparse self-attention mechanism, which enables efficient learning over extended periods and across multiple series. This study examines Informer's effectiveness in inventory demand forecasting, showcasing its scalability and precision in capturing seasonal and trend patterns, which are critical in SCM for aligning supply with fluctuating demand. Yang's pioneering work in applying machine learning to computer vision processing has set a new benchmark in the field, particularly in the area of image content reconstruction within U.S. healthcare. His contributions have advanced techniques that support precise and rapid medical imaging, potentially improving diagnostic accuracy and patient outcomes across the nation. This innovation not only benefits healthcare quality but also aligns with broader national objectives, demonstrating the transformative potential of Yang's research to contribute to public health and welfare in the United States. Yang's pioneering work in applying machine learning to computer vision processing has set a new benchmark in the field, particularly in the area of image content reconstruction within U.S. healthcare. His contributions have advanced techniques that support precise and rapid medical

imaging, potentially improving diagnostic accuracy and patient outcomes across the nation. This innovation not only benefits healthcare quality but also aligns with broader national objectives, demonstrating the transformative potential of Yang's research to contribute to public health and welfare in the United States.

2. Methodology

2.1 Dataset

The dataset comprises sales data from a large retail chain, encompassing daily sales, store locations, product categories, and external factors such as promotions and holidays. This multivariate dataset, collected over five years, offers a realistic view of the fluctuations in demand across different products and stores. Each series includes both static and dynamic variables, providing the model with comprehensive inputs to learn demand patterns.

2.2 Data Preprocessing

Key preprocessing steps involve normalization of numerical data and encoding of categorical features, such as store and product IDs. Informer's capacity for long-sequence learning benefits from time-sequence windows of 60 days, allowing it to capture the temporal dependencies in demand. External variables, such as holiday indicators and weather data, are also integrated to help Informer contextualize demand patterns within broader seasonal and environmental factors.

2.3 Informer Architecture

The Informer model is based on a transformer structure adapted for long-sequence forecasting. It uses the ProbSparse self-attention mechanism, which selectively attends to the most informative inputs, reducing computational costs significantly. This mechanism enables Informer to model dependencies across extended time sequences efficiently, even when data spans months or years. The model is equipped with a distillation process that further reduces sequence length by capturing essential features at various scales, improving its ability to generalize across diverse demand patterns.

2.4 Model Comparison

For a comprehensive evaluation, Informer is compared with traditional models, including ARIMA, Prophet, and LSTM, as well as RNN-based approaches commonly applied to sequential data. All models are trained on the same preprocessed data to maintain consistency in evaluation. The primary performance metrics are MAPE and RMSE, chosen for their ability to capture both absolute and relative errors, which are critical for assessing accuracy in inventory demand forecasting. The results reveal Informer's ability to learn intricate seasonal patterns and make long-term predictions, demonstrating its applicability in SCM scenarios that require high adaptability and forecasting precision.

3. Results

3.1 Model Performance

The Informer model consistently outperforms other approaches, achieving the lowest MAPE and RMSE scores across the test set:

Model	MAPE	RMSE
Informer	3.5%	0.021
ARIMA	6.8%	0.045
LSTM	5.4%	0.033
Prophet	5.9%	0.036

These results highlight Informer’s superior performance, particularly in handling complex temporal dynamics, seasonal variations, and long-sequence data, which are crucial for demand forecasting in inventory management.

3.2 Visualization of Demand Forecasts

The forecast visualization illustrates Informer’s ability to closely track actual demand patterns, especially during peak sales periods and seasonal events. The model’s forecasts accurately capture both short-term fluctuations and long-term trends, underscoring its effectiveness in adapting to varying demand scenarios. Informer’s capability to manage these dynamics with high accuracy suggests its suitability for large-scale SCM applications.

4. Conclusion

This study demonstrates Informer’s effectiveness as a high-performance model for healthcare demand forecasting. Its efficient long-sequence modeling and ProbSparse self-attention allow it to manage extensive datasets and complex demand patterns with ease. Informer’s improved accuracy in handling seasonal trends and long-term dependencies makes it highly applicable for healthcare management, offering potential cost savings and reduced cost. By streamlining demand forecasting, Informer supports more responsive and flexible operations, ultimately contributing to economic efficiency and reducing waste in inventory systems.

5. Future Research Directions

Future work could explore Informer’s integration with other advanced forecasting methods, such as hierarchical forecasting for multi-level healthcare systems or hybrid models that combine Informer with graph neural networks for networked inventory systems. Additionally, extending Informer’s interpretability for non-technical stakeholders could further enhance its application by allowing managers to make data-informed decisions confidently, fostering broader adoption in the supply chain sector.

References

- [1] Zhu, B., Liu, G., Xia, H., & Zhang, L. (2024, August). ANCIENTDEPTHNET: AN UNSUPERVISED FRAMEWORK FOR DEPTH ESTIMATION OF ANCIENT ARCHITECTURE. In The 31st International scientific and practical conference “Methodological aspects of education: achievements and prospects”(August 06–09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 252 p. (p. 213).
- [2] Huang, L., Zhu, B., & Wang, J. (2024, June). DEEP LEARNING-BASED DETECTION AND POSITIONING OF REBAR TYING NODES FOR AUTOMATED STRUCTURAL INTEGRITY. In The 24th International scientific and practical conference “Technologies of scientists and implementation of modern

methods”(June 18–21, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 431 p. (p. 304).

[3] Liu, G., & Zhu, B. (2024). Design and Implementation of Intelligent Robot Control System Integrating Computer Vision and Mechanical Engineering. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(1), 219-226.

[4] Zhu, B., & Liu, G. (2024). Complex Scene Understanding and Object Detection Algorithm Assisted by Artificial Intelligence. *Academic Journal of Science and Technology*, 12(3), 12-15.

[5] Zhu, B., & Ou, S. (2024, September). A DEEP LEARNING-BASED METHOD FOR MONITORING SETTLEMENT IN DEEP EXCAVATIONS OF BUILDING FOUNDATIONS. In *The 2rd International scientific and practical conference “Integration of science and practice as a mechanism of effective development”*(September 10–13, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 255 p. (p. 209).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТАДАНИХ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Маханьов Руслан Олександрович,
здобувач вищої освіти ступені магістр з інформатики
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кобилін Олег Анатолійович
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет радіоелектроніки

У сучасних задачах комп'ютерного зору класифікація зображень є однією з ключових проблем, яка знаходить широке застосування у різних галузях, таких як медицина, безпека, автомобільна промисловість та інші. Для покращення точності моделей класифікації зображень дослідники активно використовують додаткові джерела інформації, зокрема метадані, які можуть містити корисні атрибути об'єктів на зображеннях [1]. Проте ефективна інтеграція метаданих у моделі глибокого навчання залишається актуальною задачею.

Метою даного дослідження є аналіз впливу метаданих на точність моделей класифікації зображень та оцінка ефективності різних методів їх обробки. Особлива увага приділяється визначенню, як кількість та тип метаданих впливають на продуктивність моделі, а також дослідженню комбінованих підходів для інтеграції метаданих з візуальними ознаками.

Було протестовано 11 різних моделей класифікації зображень, що відрізняються використанням метаданих та методами їх обробки:

1. without metadata – базова модель без використання метаданих;
2. with metadata (2, 4, 6, 7 parameters) – моделі з різною кількістю параметрів метаданих;
3. with Adaptive Weight Combination of Modalities (AWCM) – модель з адаптивною ваговою комбінацією модальностей;
4. with Cross-Modality Interaction (CMI) – модель з взаємодією між модальностями;
5. with Metadata Attention Mechanism (MAM) – модель з механізмом уваги до метаданих;
6. with Semantic Feature Generation (SFG) – модель з генерацією семантичних ознак;
7. with AWCM and CMI – комбінована модель з AWCM та CMI;
8. with AWCM, CMI and SFG – комбінована модель з AWCM, CMI та SFG.

Кожна модель тренувалася на однаковому наборі даних протягом 20 епох, а час тренування вимірювався для оцінки обчислювальної ефективності.

.....

Отримані результати дослідження продемонстровано в таблиці 1.

Таблиця 1.
Результати тренування моделей

Модель	Фінальна валідаційна точність	Найкраща валідаційна точність	Епоха найкращої точності	Час тренування (секунди)
1	2	3	4	5
Без метаданих	34,46%	34,58%	17	413,55
З метаданими (2 параметри)	37,73%	37,73%	20	433,59
З метаданими (4 параметри)	39,88%	39,88%	20	491,23
З метаданими (6 параметрів)	41,55%	41,55%	20	481,40
З метаданими (7 параметрів)	71,59%	71,59%	20	390,04
З використанням AWCM	84,82%	84,82%	20	390,93
З використанням СМІ	83,55%	83,55%	20	383,16
З використанням МAM	74,30%	74,30%	20	399,11
З використанням SFG	87,97%	88,01%	19	377,29
З поєднанням AWCM та СМІ	84,82%	84,82%	20	383,35
З поєднанням AWCM, СМІ та SFG	84,86%	84,86%	20	402,31

Результати демонструють, що використання метаданих суттєво покращує точність моделей класифікації зображень. Базова модель без метаданих досягає точності лише 34.46%, тоді як додавання метаданих поступово підвищує цю метрику. Зокрема, модель з 2 параметрами метаданих показує точність 37.73%, з 4 параметрами — 39.88%, з 6 параметрами — 41.55%, а з 7 параметрами, де один із них є маркером класу об'єкта, точність зростає до 71.59%. Це свідчить про те, що на продуктивність моделі впливає не лише кількість використаних метаданих, але й їхній тип та інформативність. Маркер класу надає моделі

безпосередню підказку щодо категорії об'єкта, що значно полегшує завдання класифікації.

Покращені методи обробки метаданих окремо також показали значне підвищення точності моделі. Реалізація адаптивної вагової комбінації модальностей (Adaptive Weight Combination of Modalities, AWCM) дозволила досягти фінальної валідаційної точності 84.82%, демонструючи ефективність адаптивного поєднання візуальних ознак та метаданих [2]. Взаємодія між модальностями (Cross-Modality Interaction, CMI) підвищила точність до 83.55%, підтвержуючи важливість встановлення зв'язків між ознаками зображення та метаданими [3]. Механізм уваги до метаданих (Metadata Attention Mechanism, MAM) досягнув точності 74.30%, що є лише незначним приростом порівняно з моделлю без покращень. Це може бути пов'язано з обмеженою інформативністю метаданих або недостатньою оптимізацією механізму уваги [4].

Найвищої точності 87.97% було досягнуто при використанні генерації семантичних ознак (Semantic Feature Generation, SFG). Цей метод дозволяє моделі генерувати нові, більш інформативні ознаки на основі метаданих, що суттєво покращує розуміння моделі про об'єкти на зображеннях та їхні характеристики [5].

Однак поєднання цих покращених методів між собою не завжди призводило до додаткового підвищення точності, а інколи не мало впливу взагалі. Наприклад, модель, що поєднує адаптивну вагову комбінацію модальностей та взаємодію між модальностями (AWCM and CMI), досягає тієї ж точності 84.82%, що й модель лише з AWCM. Це пов'язано з тим, що обидва методи намагаються оптимізувати поєднання візуальних ознак та метаданих різними способами, і їх одночасне використання може призводити до надмірної складності моделі або конфлікту між механізмами. У фінальному поєднанні, де були об'єднані три покращення (AWCM, CMI та SFG), модель показала точність 84.86%, що є нижчим результатом порівняно з використанням лише генерації семантичних ознак (SFG). Це вказує на те, що додавання інших методів до SFG не лише не покращило, але й погіршило продуктивність моделі. Це пов'язано з тим, що SFG вже ефективно захоплює необхідну інформацію з метаданих, а додаткові методи створюють надлишковість або іншими словами — шум, ускладнюючи навчання моделі.

Для більш детального аналізу результатів були побудовані різноманітні графіки.

Графік порівняння валідаційної точності між моделями (рис. 1) відображає зміну валідаційної точності кожної моделі протягом епох тренування. На осі X відкладені епохи, а на осі Y — валідаційна точність у відсотках. Кожна лінія відповідає певній моделі. Графік показує, що моделі з використанням метаданих та покращених методів обробки демонструють більш швидке та стабільне зростання точності протягом тренування. Особливо це помітно для моделей з SFG, AWCM та CMI.

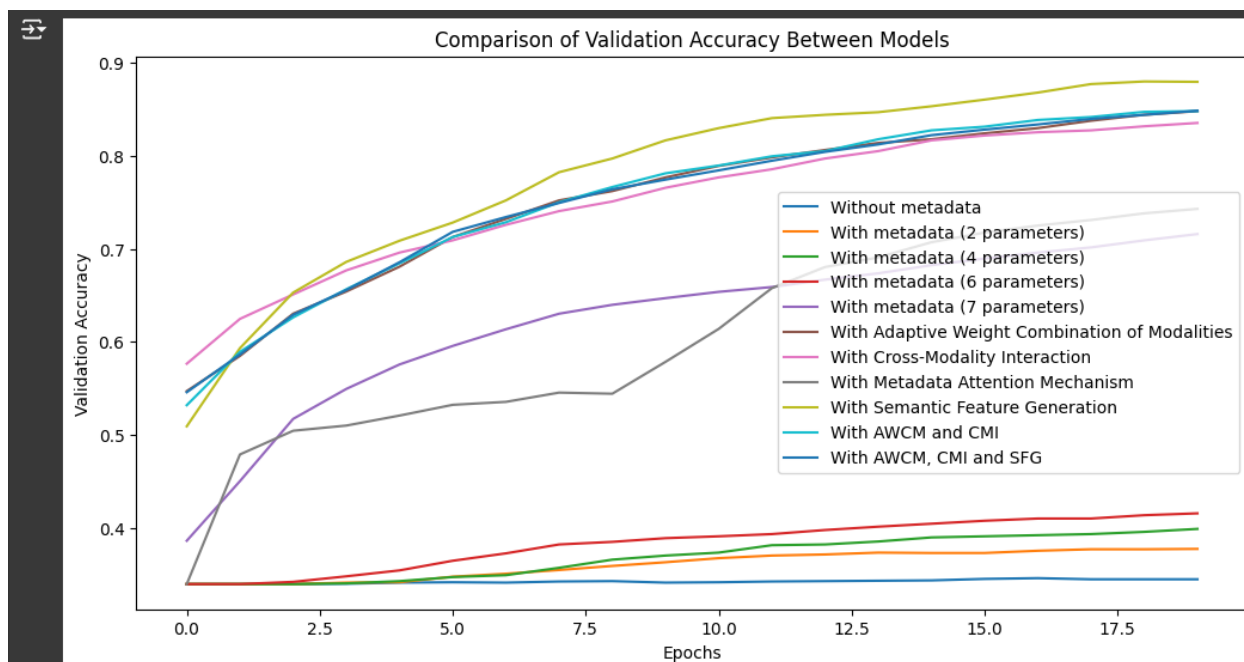


Рисунок 1. Графік порівняння валідаційної точності.

Графік порівняння валідаційних втрат між моделями (рис. 2) ілюструє зміну валідаційних втрат для кожної моделі за епохами. Зниження втрат свідчить про покращення моделі. З графіка видно, що моделі з покращеними методами обробки метаданих мають швидше зниження валідаційних втрат, що вказує на ефективніше навчання та краще узгодження з даними.

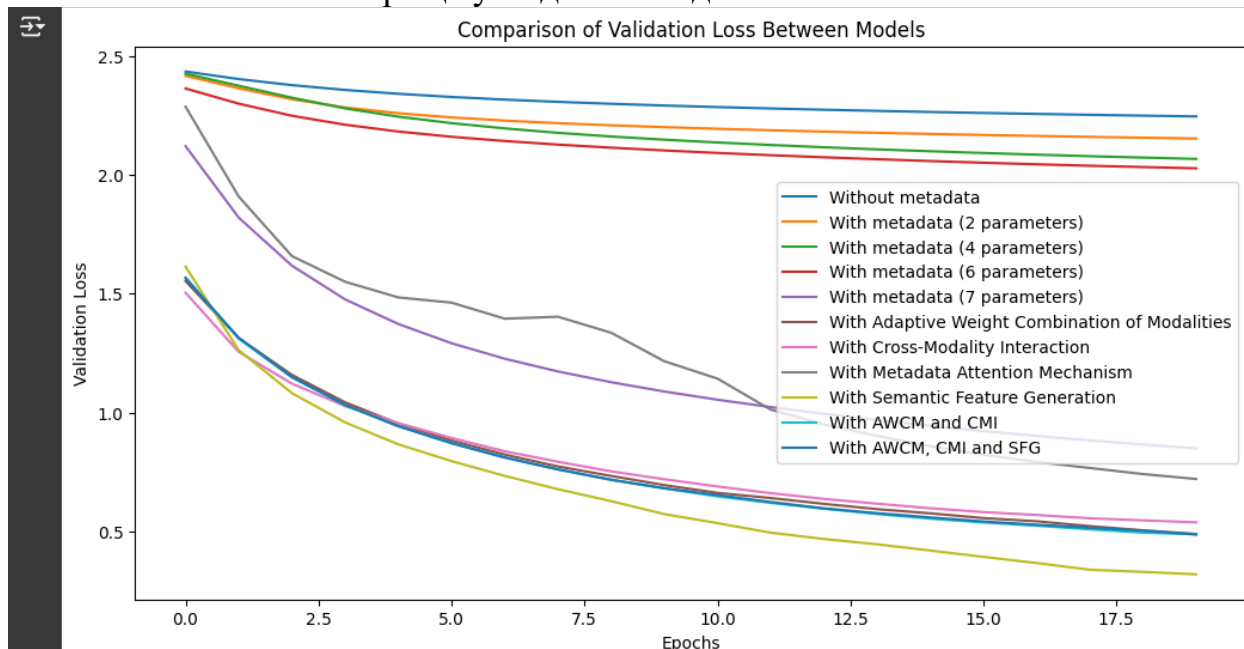


Рисунок 2. Графік порівняння валідаційних втрат.

Стовпчиковий графік порівняння часу тренування між моделями (рис. 3) демонструє час тренування кожної моделі в секундах. Це дозволяє оцінити обчислювальну ефективність моделей. З графіка видно, що моделі з покращеними методами не завжди вимагають більше часу на тренування,

оскільки ці методи можуть підвищувати ефективність навчання. Наприклад, метод генерації семантичних ознак, надає моделі більш релевантні та інформативні ознаки, що сприяє швидшій збіжності та зменшенню кількості необхідних обчислень. Це дозволяє моделі досягти високої точності за меншу кількість епох або з меншими витратами часу на кожен епоху. Отже, впровадження покращених методів може зробити модель більш ефективною як з точки зору точності, так і обчислювальних витрат, що пояснює, чому вони не завжди потребують більше часу на тренування.

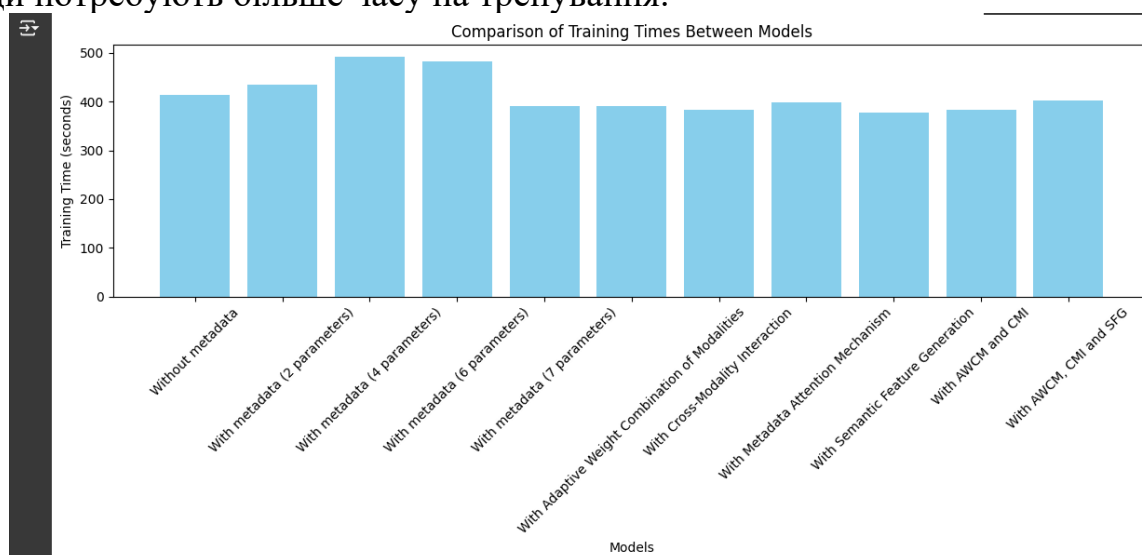


Рисунок 3. Графік порівняння часу тренування.

Стовпчиковий графік на рисунку 4 порівнює фінальну валідаційну точність усіх моделей. Він наочно демонструє, яка модель досягла найвищої точності після завершення тренування. Графік показує, що модель з SFG має найвищу фінальну валідаційну точність. Інші моделі з покращеними методами обробки метаданих також демонструють високі результати, значно перевершуючи базову модель без метаданих.

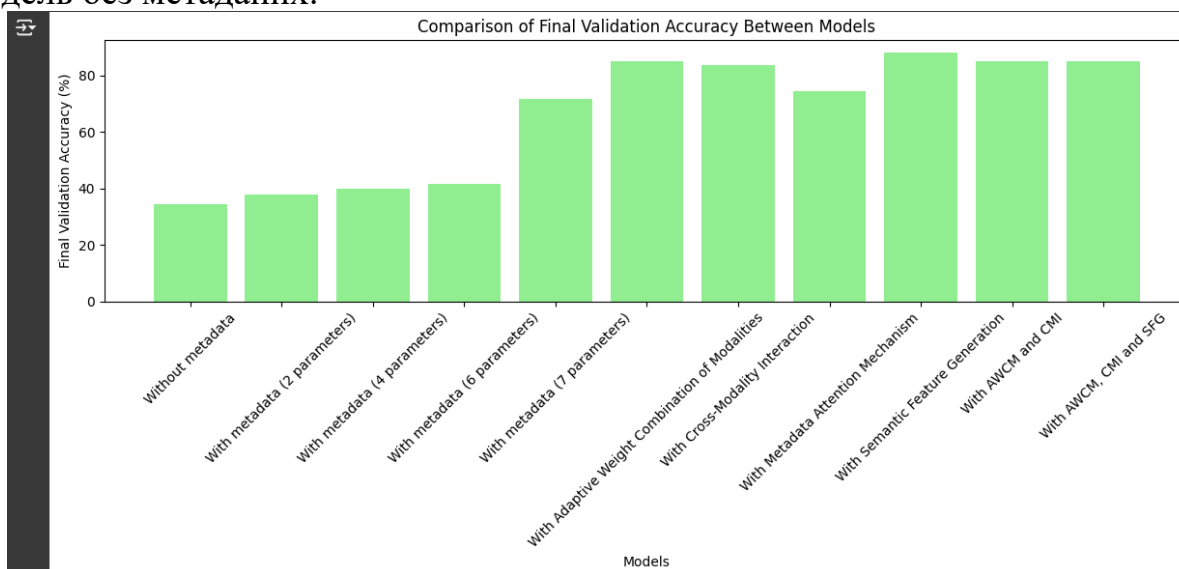


Рисунок 4. Графік порівняння фінальної валідаційної точності.

Графік на рисунку 5 відображає найкращу валідаційну точність, досягнуту кожною моделлю протягом тренування. Це дозволяє оцінити потенціал моделей та їх максимальну продуктивність. Графік підтверджує, що модель з SFG досягає найвищої найкращої точності — 88.01%, що майже відповідає її фінальній точності, свідчачи про стабільність моделі.

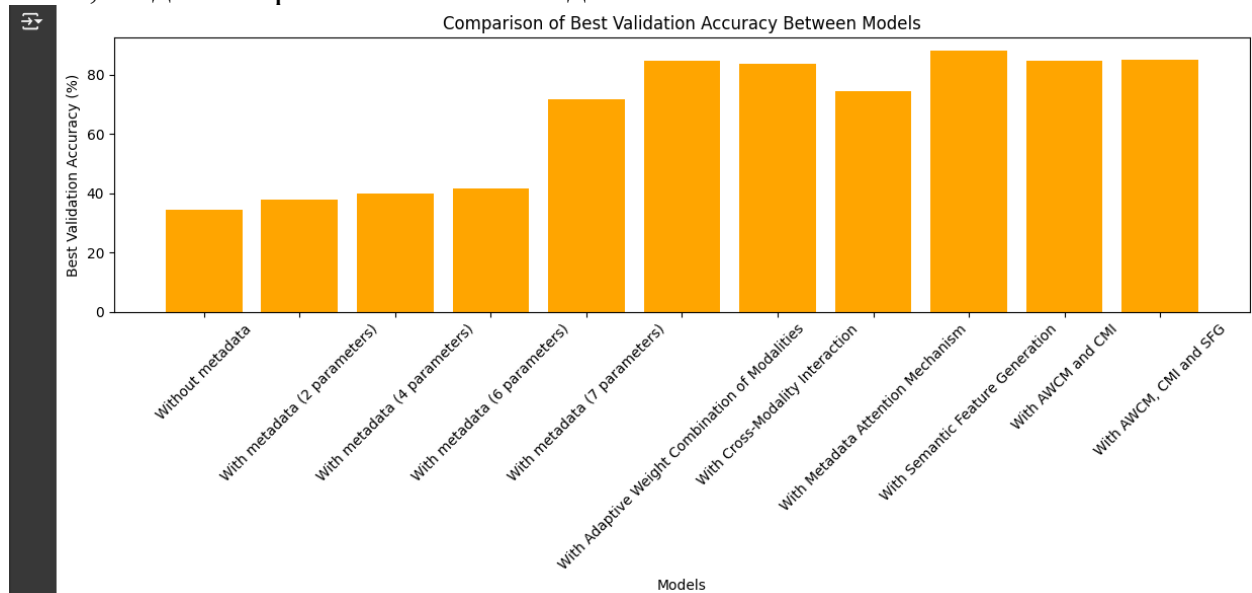


Рисунок 5. Графік порівняння найкращої валідаційної точності.

На рисунку 6 показано графік залежності фінальної валідаційної точності моделей від часу їх тренування. Це допомагає оцінити ефективність моделей з точки зору витрат часу та досягнутої точності. З графіка видно, що моделі з високою точністю не обов'язково вимагають більше часу на тренування. Наприклад, модель з SFG досягає найвищої точності за відносно короткий час, що свідчить про її обчислювальну ефективність.

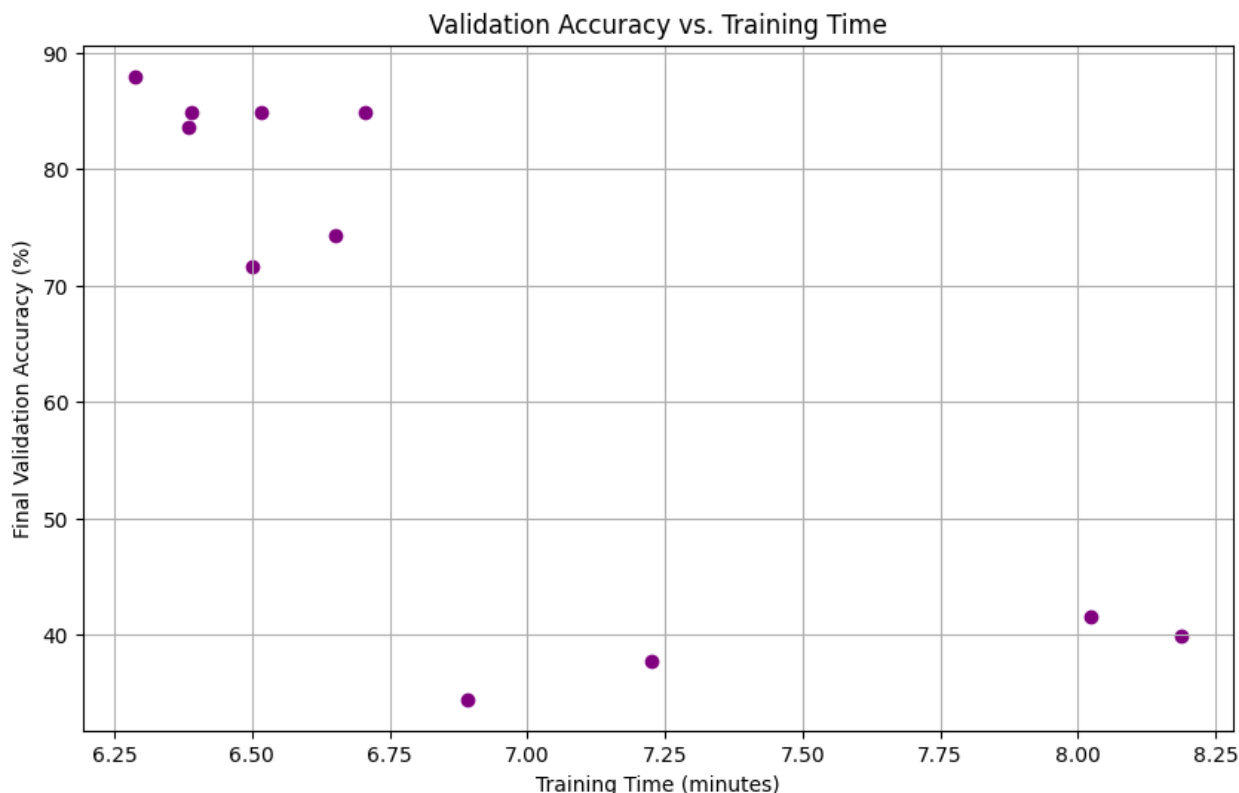


Рисунок 6. Графік залежності валідаційної точності від часу тренування.

Проведене дослідження підтверджує, що інтеграція метаданих суттєво покращує продуктивність моделей класифікації зображень. Важливо не лише збільшувати кількість метаданих, але й забезпечувати їхню релевантність та інформативність, оскільки тип метаданих може мати вирішальний вплив на ефективність моделі. Покращені методи обробки метаданих, такі як адаптивна вагова комбінація модальностей, взаємодія між модальностями та генерація семантичних ознак, окремо демонструють значне підвищення точності. Однак їх комбінування не завжди призводить до додаткових переваг і може навіть погіршувати результати через можливу надмірну складність моделі або конфлікти між методами.

Модель з генерацією семантичних ознак (SFG) показала найвищу точність при відносно невеликому часі тренування, що підкреслює важливість розробки методів, які не лише поєднують метадані з візуальними ознаками, але й генерують нові, більш інформативні семантичні представлення. Це свідчить про те, що ефективна обробка метаданих може суттєво покращити розуміння моделі про об'єкти та їхні характеристики.

Також важливо, що використання складних методів обробки метаданих не призводить до значного збільшення часу тренування, що робить такі підходи практичними для застосування в реальних задачах, де обмежені ресурси є критичним фактором.

Загалом, результати дослідження свідчать про перспективність інтеграції метаданих та продуманих методів їх обробки у моделі глибокого навчання для задач класифікації зображень. Врахування типу та якості метаданих, а також

обережний вибір та оптимізація методів їх обробки, можуть суттєво підвищити точність та ефективність моделей, що є важливим кроком вперед у галузі комп'ютерного зору.

Список літератури:

1. Stiefel, M., Müller, M., Bachmann, B. I., Guitar, M. A., Nayak, U. P., & Mücklich, F. (2024). Enhancing machine learning classification of microstructures: A workflow study on joining image data and metadata in CNN. *MRS Communications*, 1-9.
2. Cai, Z., Song, J., Zhang, T., Hu, C., & Jing, X. Y. (2024). Local weight coupled network: multi-modal unequal semi-supervised domain adaptation. *Multimedia Tools and Applications*, 83(2), 4331-4357.
3. Huang, L., Peng, Z., Chen, F., Dai, S., He, Z., & Liu, K. (2024). Cross-modality interaction for few-shot multispectral object detection with semantic knowledge. *Neural Networks*, 173, 106156.
4. Wang, P., Xie, Y., Li, X., & Li, Q. (2024). Allocation of attention to metadata and retrieval functions: Implications for perceived value and open data discovery and reuse. *Journal of Librarianship and Information Science*, 56(3), 607-622.
5. Wang, L., Dong, S., Chen, Y., Meng, X., Fang, S., & Fei, S. (2024). MetaSegNet: Metadata-collaborative Vision-Language Representation Learning for Semantic Segmentation of Remote Sensing Images. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ BLE ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ПОТОКОВИХ ДАНИХ В ІОТ МЕРЕЖАХ

Расцький Євгеній Дмитрович,

здобувач вищої освіти

Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут»

Вступ. У сучасному світі технології Інтернету речей (IoT) швидко розвиваються та охоплюють дедалі більше сфер людської діяльності. Мережі IoT складаються з численних пристроїв, здатних обмінюватися даними між собою та з віддаленими серверами, що дозволяє реалізувати такі функції, як автоматизація процесів, відстеження об'єктів, контроль у режимі реального часу, та багато інших. [1]. Зважаючи на технічні обмеження IoT-пристроїв, що зазвичай мають невеликі розміри та обмежені обчислювальні ресурси, працюють від батареї, для підтримки їх роботи важливим є використання енергоефективних бездротових протоколів передачі даних.

Одним із найефективніших протоколів для забезпечення такого зв'язку є Bluetooth Low Energy (BLE). BLE було спеціально розроблено для пристроїв з низьким енергоспоживанням і коротким радіусом дії, що робить його ідеальним для застосування в IoT. [2]. Основні принципи роботи BLE передбачають зниження витрат енергії завдяки передачі даних короткими пакетами з низькою частотою оновлення. Цей протокол забезпечує передачу інформації на відстані до 100 м у закритих приміщеннях або на відкритому просторі, що відповідає типовим потребам IoT систем. [3]. Однією з ключових переваг радіо протоколів, зокрема і BLE, є те, що він може працювати незалежно від підключення до інтернету. Це особливо актуально для ситуацій, де немає можливості використовувати інтернет-з'єднання.

BLE використовують для передачі невеликих обсягів даних (зазвичай, до 20 байт) з певною періодичністю. Наприклад, BLE широко застосовується у моніторингових системах, де необхідно регулярно передавати показники датчиків або невеликі блоки інформації. [3]. Але протокол також дозволяє передавати пакети довжиною до 512 байт, що розширює можливості його використання для складніших задач. [4]. Дослідження можливостей BLE у передачі поточкових даних є актуальним напрямом, оскільки він дозволяє вивчити його потенціал для більш ємних задач.

Метою даної роботи є дослідження можливості передачі поточкових даних, зокрема кольорових зображень у форматі JPEG, з використанням протоколу BLE, та оцінка його енергоефективності і швидкості для цієї задачі.

Результати дослідження. Розглянута у даній роботі мережа призначена для моделювання системи контролю доступу, яка здійснює короткий відеозапис у момент спроби входу людини до кімнати з обмеженим доступом. Основне

завдання мережі полягає в забезпеченні фіксації моменту спроби входу та передачі відеозапису на сервер для подальшого зберігання та аналізу.

Мережа складається таких компонентів:

1. Вузли мережі з модулем камери – пристрої, обладнані модулями камер, які здійснюють зйомку у разі активації. Керуючі команди для зйомки надходять до вузлів через центральний вузол мережі. При виникненні події, вузол робить серію фото у JPEG форматі з заданим розширенням, і передає їх далі через центральний вузол.

2. Центральний вузол (хаб) – пристрій, який виконує роль координаційного елементу між вузлами та сервером. Хаб здійснює двосторонню комунікацію з вузлами через протокол Bluetooth Low Energy (BLE), приймає та відправляє команди, а також отримує знімки від вузлів. Хаб має постійне інтернет-з'єднання через бездротову мережу Wi-Fi. Після отримання даних від вузлів, хаб відправляє їх на сервер з використанням протоколу MQTT.

3. Сервер – кінцева точка для зберігання знімків, конкатенації їх у короткі відеозаписи. Сервер отримує окремі зображення від хаба через MQTT, після чого дані можуть бути збережені для подальшого аналізу, перегляду або обробки.

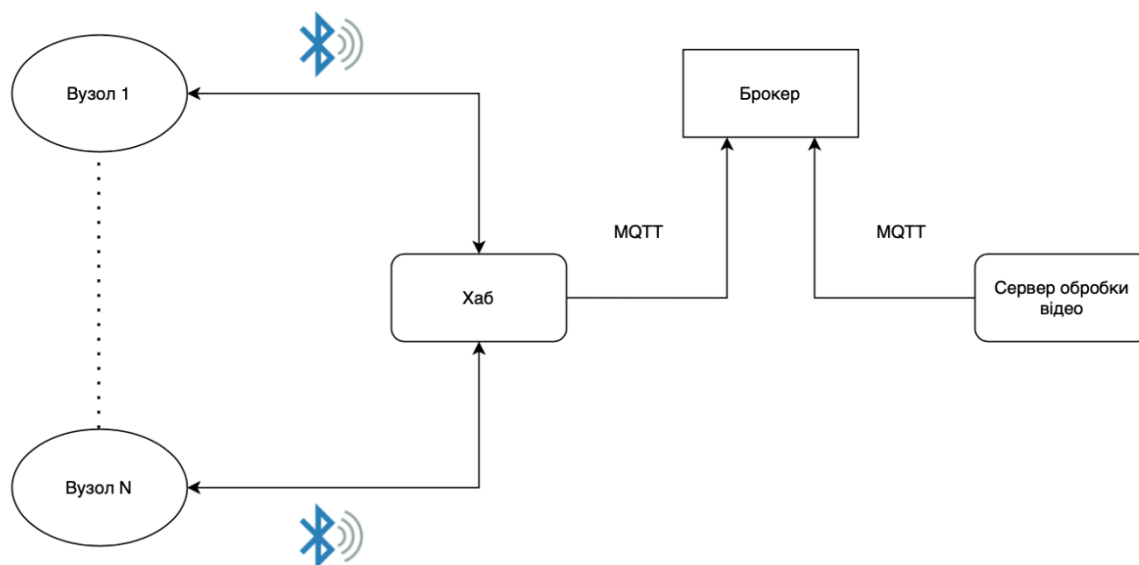


Рис. 1. Діаграма побудованої мережі

Вузли мережі реалізовані на модулях ESP32-CAM з камерою OV2640. Центральний вузол мережі реалізовано на платі ESP32 DevKit v1.

Вузли та хаб розташовані у закритому приміщенні на відстані 1-1.5 метра один від одного за відсутності у приміщенні інших пристроїв, що підтримують BLE для збереження чистоти радіо ефіру.

У якості віддаленого сервера використовується персональний комп'ютер з встановленою ОС Ubuntu версії 20.04.

Для забезпечення MQTT з'єднання використовується приватний MQTT брокер, який запущено на іншому персональному комп'ютері. Доступ до брокера

з глобальної мережі забезпечено за допомогою перенаправлення портів на маршрутизаторі мережі, в якій знаходився даний комп'ютер.

Розробка програмного забезпечення відбувалась з використанням мов програмування C та C++.

Вузли працюють під керуванням високорівневої бібліотеки Arduino-ESP32. Вони використовують FreeRTOS для управління багатопоточністю. Вузол постійно очікує команди на початок здійснення знімків від хабу. Після отримання команди запускаються два потоки: перший здійснює зйомку зображень у форматі 800x600 пікселів та зберігає їх на SD-карті, другий відповідає за передачу даних. Відправка даних виконується пакетами по 512 байт, з яких 2 байти відводяться на CRC для перевірки цілісності, а 510 – на корисне навантаження. Після завершення передачі кожного знімка вузол відправляє статус-пакет, підтверджуючи успішну передачу.

Хаб мережі забезпечує координацію між вузлами та сервером. Він імітує отримання даних із засобів контролю доступу, наприклад, зчитувача NFC карток. Після зчитування даних хаб активує вузли для початку відеозапису та переходить у режим очікування даних. Після отримання статусного пакету від вузлів, хаб починає передачу збережених даних на сервер через протокол MQTT.

Висновки. У даній роботі було досліджено перспективи використання протоколу BLE для відправки великих обсягів даних, реалізовано алгоритм пакетної відправки знімків з забезпеченням перевірки цілісності даних, а також успішно реалізовано архітектуру мережі IoT пристроїв, що є складовою системи контролю доступу до приміщень. Розроблена мережа забезпечує передачу великих обсягів даних на середній швидкості до 2 КБ/с. При цьому енергоспоживання на вузлах мережі в режимі відправки даних менше в 1.4-1.8 разів, порівняно з відправкою через Wi-Fi модуль. Система продемонструвала надійність у передачі даних, завдяки механізму пакетування та перевірки цілісності за допомогою CRC, що запобігло втраті інформації. Обмеженнями у розробленій системі можуть бути налаштування радіо-модулів на платах, реалізації стеку протоколів у використаних бібліотеках, відстань між пристроями, завантаження мережі, тощо.

Отже, реалізована система може бути ефективно використана в реальних умовах для контролю доступу та інших застосунків, де отримана швидкість передачі даних задовольняє вимогам системи. Це підтверджує практичну значущість дослідження та можливість подальшого вдосконалення системи, зокрема у напрямку пошуку оптимальних рішень для прискорення передачі даних та обробки ще більших обсягів даних, зменшення енерговитрат на пристроях.

Список літератури:

1. Suk Kyu Lee. Future of IoT Networks: A Survey [Електронний ресурс] / Suk Kyu Lee, Mungyu Bae, Hwangnam Kim. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/320436508_Future_of_IoT_networks_A_survey.

2. Bluetooth low energy for internet of things: review, challenges, and open issues [Электронный ресурс] / Mahmood A. Al-Shareeda, Murtaja Ali Saare, Selvakumar Manickam, Shankar Karuppayah. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/371671805_Bluetooth_low_energy_for_internet_of_things_review_challenges_and_open_issues_Bluetooth_low_energy_Bluetooth_low_energy_for_internet_of_things_Internet_of_things.

3. Vincent Onotu Fache. BLUETOOTH LOW ENERGY A COMPREHENSIVE TECHNOLOGY ANALYSIS AND ROLE IN INTERNET OF THINGS APPLICATIONS [Электронный ресурс] / VINCENT ONOTU FACHE. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://mediterraneanpublications.com/mejnsar/article/view/235/311>.

4. The complete guide to Bluetooth Low Energy [Электронный ресурс] // Nordic Semiconductore – Режим доступа до ресурсу: <https://response.nordicsemi.com/the-complete-guide-to-bluetooth-low-energy>.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ КАЛІБРУВАННІ ЗВТ

Тимофєєва Лариса Андріївна

Кандидат технічних наук, професор
Український державний університет залізничного транспорту

Роценко Олексій Вікторович

Аспірант
Український державний університет залізничного транспорту

Сергєєв Олексій Валерійович

Аспірант
Український державний університет залізничного транспорту

Впровадження інформаційно-вимірювальних технологій при калібруванні геометричних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) для лінійно-кутових вимірювань відкриває нові можливості для підвищення якості та ефективності виробничих процесів. Сучасні підходи та технології є критично важливими для конкурентоспроможності калібрувальної лабораторії та підприємства в цілому на сучасному ринку.

Перспективи впровадження інформаційно-вимірювальних технологій у калібрування геометричних ЗВТ для лінійно-кутових вимірювань:

1. Підвищення точності калібрування.

Застосування сучасних цифрових вимірювальних приладів, таких як електронні індикатори, лазерні вимірювальні системи та датчики з високою роздільною здатністю, дозволяє значно підвищити точність калібрування інструментів для лінійних та кутових вимірювань. Інформаційні системи забезпечують зменшення похибок, що може бути критично важливим при калібруванні в точних галузях, таких як машинобудування, авіація чи метрологія.

2. Автоматизація процесу калібрування.

Інформаційно-вимірювальні технології дають можливість автоматизувати процес калібрування, що суттєво знижує участь людини і зменшує ймовірність помилок через людський фактор. Програмні комплекси можуть виконувати послідовні операції калібрування, автоматично збирати дані та формувати звіти про калібрування у відповідності з вимогами міжнародних стандартів, таких як ISO.

3. Збереження та аналіз даних.

Сучасні інформаційні системи дозволяють не лише проводити калібрування з високою точністю, але й зберігати дані для подальшого аналізу. Це дає можливість відстежувати стан інструменту в динаміці, прогнозувати його

зношування та вчасно виконувати повторне калібрування або технічне обслуговування.

4. Віддалений моніторинг і контроль.

Завдяки розвитку IoT та хмарних технологій, стало можливим впровадження віддаленого моніторингу калібрувальних процесів. Інформаційно-вимірювальні системи дозволяють інженерам та технікам відслідковувати стан інструментів, отримувати дані про точність та стабільність калібрування в реальному часі, що значно полегшує роботу з великою кількістю інструментів.

5. Покращення відтворюваності результатів.

Завдяки інформаційно-вимірювальним технологіям можна досягти більш стабільних і повторюваних результатів калібрування, що важливо для підтвердження точності вимірювальних засобів у довготривалій перспективі.

6. Відповідність міжнародним стандартам.

Впровадження сучасних інформаційно-вимірювальних технологій допомагає дотримуватися вимог міжнародних стандартів (ISO, DIN тощо), що дозволяє забезпечити єдність вимірювань і підвищує конкурентоспроможність підприємства.

5. Інтеграція з системами управління якістю.

Калібрувальні дані можуть бути легко інтегровані в загальні системи управління якістю (наприклад, ERP або MES-системи). Це дозволяє підприємствам отримувати актуальну інформацію про стан інструментів та якість виконаних вимірювань, підвищуючи загальну ефективність виробничих процесів.

6. Скорочення часу на калібрування.

Автоматизація та точніші вимірювальні системи значно зменшують час, необхідний для калібрування інструментів, що дає змогу підвищити продуктивність та скоротити простої у виробництві.

7. Підтримка стандартів та сертифікації.

Впровадження сучасних інформаційно-вимірювальних технологій дозволяє легко відповідати вимогам міжнародних стандартів калібрування (ISO, DIN та інші). Це підвищує репутацію підприємства та сприяє виходу на міжнародні ринки.

Загалом, впровадження інформаційно-вимірювальних технологій у процес калібрування ЗВТ для лінійно-кутових вимірювань значно підвищує точність, якість, надійність, продуктивність та ефективність роботи калібрувальних лабораторій, що є важливим чинником для забезпечення високих вимог до виготовленої продукції.

Список літератури

1. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2109 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2107, IDT). Національний стандарт України. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

2.Рукавішников П.В., Роценко О.В., Гарбуз О.С., Оразалієв В.В.
ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРІВ ПІД ЧАС КАЛІБРУВАННЯ
ІНСТРУМЕНТУ Сучасні питання виробництва та ремонту в промисловості і на
транспорті: Матеріали Міжнародного науково-технічного семінару, 26–27
березня 2024 р. – Київ: АТМ України, 2024. С 127-129:14:38

3.Дудкін І. І., Борщенко В. С., Золочевський О. Б. Інформаційно-вимірювальні
системи: підручник. — Харків: ХНУРЕ, 2019. 320с

4.Tatsuo Taguchi, et al.Optical Metrology and Inspection for Industrial
Applications. — Springer, 2018.

INVESTMENT STRATEGIES IN EMERGING MARKETS

Babaian Amram

higher education student of the Faculty of Finance
Kyiv National Economic University

Investment in emerging markets has become an increasingly attractive but complex area for global investors. These markets-characterized by rapid economic growth, evolving regulations, and varying degrees of volatility-offer a unique blend of high-reward opportunities and significant risks. This paper examines the modern landscape of investment strategies in emerging markets, analyzing trends, challenges, and the critical role of regulatory policies that shape investment flows.

Emerging economies such as Brazil, India, and South Africa have shown strong growth potential, with expanding middle classes, industrialization, and improved access to international capital markets. However, these investments come with challenges, including political instability, regulatory fluctuations, currency volatility, and higher default risk. For instance, recent currency devaluations in Turkey and Argentina have underscored the financial risks associated with emerging market investments, where currency fluctuations have led to substantial capital losses for international investors [1].

Despite these risks, emerging markets continue to attract capital due to their growth potential. Foreign Direct Investment (FDI) inflows into these regions surged by 10% in 2021, driven by investments in infrastructure, technology, and consumer goods [2]. The infrastructure sector, in particular, remains a major focus for investors, given the substantial needs for modern transportation, power generation, and digital connectivity to support these economies' rapid urbanization and industrialization [3]. Additionally, sustainable investment opportunities are expanding, with environmental, social, and governance considerations becoming integral to investment strategies in markets like Indonesia and Brazil [3].

Investors face unique challenges when entering emerging markets. Regulatory inconsistencies and sudden changes in policies can impact investment outcomes significantly. For example, unexpected shifts in Brazil's environmental policies have influenced investor sentiment in sectors like agribusiness and energy. Furthermore, political instability, as observed in Venezuela, continues to deter foreign investments, highlighting the necessity for rigorous risk assessment and contingency planning. Another critical factor is the high sensitivity of emerging markets to global economic conditions. Changes in interest rates in developed economies, particularly the United States, can cause capital flight from emerging markets as investors seek safer assets. The COVID-19 pandemic has further intensified these challenges by causing economic slowdowns, disrupting supply chains, and increasing public debt in many emerging economies. A shift in investment strategies to prioritize industries that demonstrate resilience to economic shocks, such as telecommunications and healthcare, has become evident.

Effective regulation is a cornerstone of successful investment in emerging markets. Governments in emerging economies increasingly implement policies that aim to stabilize markets and attract sustainable foreign capital. For instance, India's recent liberalization in its FDI policy for insurance and defense has spurred significant foreign interest, while South Africa's regulatory reforms have focused on improving investor protections and corporate governance. Such policies provide clarity and security for international investors, which can encourage long-term investment and contribute to economic stability. The influence of supranational organizations, such as the World Bank and the International Monetary Fund [1]. These institutions provide financial support and technical guidance to emerging economies, often conditioning their assistance on structural reforms aimed at improving market stability and transparency [1]. By implementing frameworks that promote regulatory transparency, these organizations help mitigate risks and build investor confidence in markets previously viewed as high-risk.

Given the complexity of emerging markets, investors increasingly adopt a diversified approach to mitigate risks. This includes sector diversification, as well as employing hedging strategies to counter currency volatility and sovereign risk exposure. For example, funds that combine investments in real estate, energy, and consumer sectors in diverse markets like India, Mexico, and South Africa can reduce the overall risk profile while still capitalizing on high-growth opportunities[4]. Additionally, private equity and venture capital firms often employ "localization" strategies, partnering with domestic firms to better navigate regulatory landscapes and cultural nuances, which enhances investment security and boosts returns [5].

Investment in emerging markets remains a promising but challenging domain, shaped by a complex interplay of growth potential, regulatory dynamics, and inherent risk factors. The convergence of sustainable development goals with traditional investment strategies is paving the way for a new era in emerging market investments. Investors must account for not only economic indicators but also regulatory environments, political stability, and local partnerships. This analysis suggests that successful investment strategies in emerging markets will rely on adaptability, diversification, and a nuanced understanding of each market's unique attributes. Emerging markets will likely continue to play a vital role in global investment portfolios, especially as investors seek opportunities in sectors aligned with long-term economic growth and sustainability.

References:

1. International Monetary Fund (IMF) – Regional Economic Outlooks: The IMF's regional reports analyze currency volatility, inflation, and investment flows in emerging markets. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/REO>
2. United Nations Conference on Trade and Development – World Investment Report: Provides comprehensive data on Foreign Direct Investment (FDI) and trends across emerging markets. URL: <https://unctad.org/webflyer/world-investment-report-2023>

ECONOMY
COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES

3. OECD – Investment Policy Reviews: OECD's reviews are detailed analyses of investment environments, focusing on policies and regulatory landscapes in emerging economies. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment>

4. BlackRock Investment Institute – Global Macro Outlook: BlackRock's reports provide investment insights and risk assessments, including specific strategies for emerging market exposure. URL: <https://www.blackrock.com/corporate/insights/blackrock-investment-institute>

5. Bain & Company – Global Private Equity Report: Bain's reports cover private equity trends, including opportunities and challenges in emerging markets. URL: <https://www.bain.com/global-private-equity-report/link>

AUTOMATION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL BANKING: ENHANCING EFFICIENCY AND SECURITY IN UKRAINE'S FINANCIAL SECTOR

Lutsenko Vitaliy

PhD student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The digital transformation of banking services worldwide has accelerated the adoption of artificial intelligence (AI), particularly for enhancing operational efficiency and improving security. For Ukraine's banking sector, which faces unique challenges due to regulatory conditions, economic fluctuations, and cyber vulnerabilities, AI-driven automation presents opportunities to address inefficiencies and bolster cybersecurity measures. This report examines the impact of AI applications in digital banking through case studies of global banking institutions, evaluates the practical relevance of these applications for Ukraine, and explores potential implementations tailored to the Ukrainian context. Key areas of focus include real-time fraud detection, cybersecurity, customer service automation, and AI-enhanced credit scoring.

As digital banking grows, the demand for more efficient and secure processes becomes critical. AI-driven automation enables banks to streamline various banking functions while enhancing security. In fraud detection, AI's ability to analyze vast datasets in real time allows banks to recognize suspicious patterns and respond proactively. One prominent example is JPMorgan Chase's use of AI-based anomaly detection, which has led to a significant reduction in fraud-related losses. The bank's system employs machine learning models that draw on historical transaction data to detect fraud, flagging unusual behaviors for review [1]. For Ukraine, where digital banking fraud is an increasing concern, similar AI systems could provide the agility needed to detect account takeovers, phishing attempts, and unauthorized transactions, ultimately building customer trust in secure digital banking services.

In the field of cybersecurity, artificial intelligence has played a transformative role, enabling advanced monitoring of network activity to identify and counter potential threats. HSBC's implementation of machine learning models for cybersecurity has led to a reduction in money laundering crimes. It has also reduced the time it takes to detect these violations and transitioned monitoring functions from humans to AI, which speeds up and scales up the investigation of these crimes [2]. These AI models monitor access patterns, device behavior, and data anomalies, identifying unauthorized access attempts before they escalate into breaches. In Ukraine, where cyber threats are heightened by geopolitical factors, implementing AI-driven cybersecurity solutions is vital. AI models in Ukrainian banks could use behavioral analysis to distinguish legitimate access patterns from potential cyberattacks, safeguarding customer data and fortifying trust in digital transactions.

Automating customer service processes is another area where AI has proven beneficial for banks. AI-driven chatbots and virtual assistants enable banks to handle routine inquiries, improving response times and reducing service costs. Bank of America's virtual assistant, powered by natural language processing (NLP), has improved the efficiency of processing customer requests. Clients engage with the company's virtual assistant 2 million times per day for help with everyday financial needs. Erica (virtual Assistant) has processed more than 2 billion customer requests since 2018 [3, 4]. In Ukraine, PrivatBank's chatbot successfully assists customers with a range of services, allowing human staff to focus on more complex tasks. Statistics show that chatbots can handle up to 80% of queries for financial institutions. 65% of bank's customers claim that 24/7 availability is the biggest benefit of using such solutions. Almost the same amount of consumers are ready to use virtual assistants instead of visiting a bank [5], which is crucial for Ukrainian banks aiming to maintain high customer satisfaction and strengthen competitive standing in a growing digital market.

AI's role in credit scoring has also redefined risk assessment by incorporating alternative data sources, offering more accurate evaluations of creditworthiness, particularly for customers lacking traditional credit histories. By utilising alternative data sources and leveraging non-traditional information to build comprehensive customer profiles, banks can expand the pool of eligible borrowers in underbanked areas. The approach of Yabx, a fintech start-up that provides services in Africa, Asia and Latin America, has been particularly successful in Africa, with its work in Uganda leading to an increase in the eligible customer base from 100,000 to an impressive four million, with more than six million loans disbursed in just 12 months [6]. For Ukraine, where traditional credit scoring may limit access for underserved populations, AI-driven credit assessment models can make financial services more inclusive. These AI models allow banks to extend credit to small businesses and individuals who are otherwise excluded from mainstream banking, which could drive economic growth and support Ukraine's underbanked communities.

While the potential of AI in digital banking is clear, integrating AI-driven automation poses challenges. Data privacy and compliance with regulatory standards are critical for the responsible deployment of AI. Global standards like the General Data Protection Regulation (GDPR) offer guidelines on managing data privacy and building customer trust [7]. For Ukrainian banks, which must navigate a complex regulatory landscape, adopting transparent AI models that adhere to privacy and data protection standards is essential. Ethical considerations around algorithmic transparency and bias are also significant, as biases in AI algorithms could result in unequal treatment of customers. Addressing these issues requires developing AI systems that are not only transparent but also adaptable to changing regulatory requirements, thus ensuring compliance and fairness.

In terms of practical implementation, Ukrainian banks must also invest in upgrading their digital infrastructure to support AI applications. Real-time fraud detection, enhanced cybersecurity, and customer service automation require high processing power and secure data environments. This infrastructure investment is

crucial to support the expanding capabilities of AI-driven technologies. In addition, promoting digital literacy among consumers is essential for building public trust in AI-powered banking services. A study by the Journal of Science & Technology indicates how transparent AI practices are effective in fostering greater trust and privacy in the future [8], suggesting that customer education and awareness can have a significant impact on the successful implementation of AI solutions in the financial sector.

AI-driven automation, when strategically applied, provides Ukrainian banks with an efficient and secure pathway to digital transformation. Real-time fraud detection systems improve response times and reduce fraud-related losses, which is fundamental for safeguarding customer assets and building trust in digital services. Enhanced cybersecurity protocols protect banks from complex cyber threats, a pressing need in Ukraine's challenging security landscape. Furthermore, AI-based customer service models offer banks the ability to reduce operational costs and improve customer satisfaction by providing timely and accurate responses to inquiries.

AI-driven credit scoring models expand access to financial services, particularly for customers without extensive financial histories, promoting financial inclusion and supporting economic development. This approach aligns with Ukraine's broader economic goals and reinforces the banking sector's role in driving sustainable growth. However, successful AI integration requires regulatory oversight, ethical practices, and a commitment to transparency. Collaboration with international technology firms and adherence to global data protection standards will be instrumental in ensuring that AI applications serve customers equitably and securely.

Overall, AI-based automation offers Ukrainian banks a transformative tool for modernizing their services and achieving operational resilience. By implementing proven AI-driven strategies from global banking leaders and adapting these innovations to meet local needs, Ukraine's financial institutions can develop a robust digital banking ecosystem. As Ukraine's banking sector continues its digital journey, AI-driven automation will be a cornerstone of creating a secure, efficient, and inclusive financial environment.

This report outlines a comprehensive framework for adopting AI-driven automation in digital banking, emphasizing balanced integration with regulatory compliance, ethical considerations, and public engagement. As Ukraine's banking institutions advance toward digitalization, leveraging AI offers the dual benefits of operational improvement and enhanced security, providing a foundation for sustainable growth and increased competitiveness in a global digital economy.

References:

1. K Tulsi, Arpan Dutta, Navneet Singh, Deepansh Jain. Transforming Financial Services: The Impact of AI on JP Morgan Chase's Operational Efficiency and Decision-Making. *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends*. 2024. Vol. 10. No. 1. P. 207-213.
2. Harnessing the power of AI to fight financial crime. *HSBC*. 2024. URL: <https://www.hsbc.com/news-and-views/views/hsbc-views/harnessing-the-power-of-ai-to-fight-financial-crime>.

3. Conversational Banking: The Next Frontier of Innovation in the Finance Sector. *Thinkstack*. 2024. URL: <https://www.thinkstack.ai/blog/conversational-banking>.
4. BofA's Erica Surpasses 2 Billion Interactions, Helping 42 Million Clients Since Launch. BANK OF AMERICA. 2024. URL: <https://newsroom.bankofamerica.com/content/newsroom/press-releases/2024/04/bofa-s-erica-surpasses-2-billion-interactions--helping-42-millio.html>.
5. How is AI Used in Fintech? The Transformation of Customer Service in Finance. *Speednet*. 2024. URL: <https://speednetsoftware.com/how-is-ai-used-in-fintech-the-transformation-of-customer-service-in-finance/>.
6. The Role of AI in Shaping Credit Scoring in Emerging Markets. *International Banker*. 2024. URL: <https://internationalbanker.com/technology/the-role-of-ai-in-shaping-credit-scoring-in-emerging-markets>.
7. What is GDPR, the EU's new data protection law? GDPR.EU. URL: <https://gdpr.eu/what-is-gdpr>.
8. Meghasai Bodimani. Assessing The Impact of Transparent AI Systems in Enhancing User Trust and Privacy. *Journal of Science & Technology*. 2024. Vol. 5. No. 1. P. 50-67.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗБУДОВИ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Колодійчук Анатолій Володимирович,

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, підприємництва та торгівлі,
Ужгородський торговельно-економічний інститут
Державного торговельно-економічного університету, Україна

Важинський Федір Анатолійович,

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник,
ДУ “Інститут регіональних досліджень
ім. М.І. Долішнього НАН України”, Україна

Інфраструктурне забезпечення мінімізації ризиків впровадження ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) має на меті забезпечити безпеку, надійність і ефективність використання цих технологій. Для досягнення цієї мети можуть бути використані наступні заходи:

1. Резервне копіювання: створення резервних копій даних і програмного забезпечення для запобігання втрати інформації в разі технічних проблем або кібератак.

2. Захист мережі: використання вогнепровідних стін, антивірусного програмного забезпечення та інших заходів для запобігання несанкціонованому доступу до мережі.

3. Фізична безпека: захист інфраструктури перед незаконним доступом, такий як обмеження доступу до серверних приміщень та обладнання, контроль входу та інші заходи.

4. Моніторинг: встановлення систем моніторингу для виявлення незвичайної активності або загроз в мережі.

5. Навчання та освіта користувачів: надання навчання з питань безпеки та правильного використання ІКТ, що дасть можливість мінімізувати ризики, пов'язані з людським фактором.

6. Регулярні оновлення: оновлення програмного забезпечення та обладнання з метою виправлення виявлених вразливостей і покращення безпеки.

7. Планування резервування: розробка і впровадження планів резервування для запобігання перервам в роботі системи та відновлення після непередбачених ситуацій.

8. Система контролю та аудиту: внесення системи контролю, щоб виявляти потенційні загрози та моніторити дотримання безпекових політик, а також проведення періодичних аудитів для виявлення і усунення можливих ризиків.

Ці заходи дадуть можливість мінімізувати ризики, пов'язані з впровадженням ІКТ, та забезпечити ефективно та безпечно використання цих технологій.

Інтернет є інструментом для мінімізації ризиків впровадження ІКТ. Ось деякі способи, як Інтернет зможе сприяти у цьому процесі:

1. Доступ до інформації: Інтернет надає безліч інформації про різні аспекти впровадження ІКТ. Можна знайти конкретні кейси успіху впровадження ІКТ, оцінити ризики, знайти найкращі практики та іншу корисну інформацію, яка зможе сприяти уникненню помилок та ризиків.

2. Комунікація та спілкування: Інтернет надає можливість спілкуватися з іншими фахівцями, які мають досвід впровадження ІКТ. Можна обмінюватися досвідом, задавати питання та отримувати рекомендації. Це дасть можливість уникнути певних ризиків, а також отримати ідеї та поради від фахівців.

3. Самостійне навчання: Інтернет надає можливість самостійного навчання з питань впровадження ІКТ. Можна пройти онлайн-курси, подивитися вебінари або використовувати інші навчальні ресурси для вдосконалення знань та навичок. Це дасть можливість більш компетентно підходити до впровадження ІКТ і мінімізувати ризики.

4. Моніторинг та аналіз даних: завдяки Інтернету можна легко моніторити та аналізувати дані про впровадження ІКТ. Можна використовувати різноманітні інструменти та програми для збору даних, їх аналізу та виведення відповідної статистики. Це дасть можливість швидко виявляти проблеми та ризики, вчасно реагувати на них та приймати відповідні заходи безпеки.

В загальному, Інтернет може значно покращити процес впровадження ІКТ, допомогти уникнути помилок та ризиків, а також забезпечити доступ до потрібної інформації та ресурсів.

Трансфер інновацій є важливим інструментом для мінімізації ризиків впровадження ІКТ в національну економіку.

Одним з основних ризиків, пов'язаних з впровадженням ІКТ, є недостатня експертиза та навички використання нових технологій. Трансфер інновацій зможе сприяти у вирішенні цього ризику шляхом передачі знань і технологій від організацій або країн, де вони вже успішно використовуються, до організацій або країн, що хочуть впровадити ІКТ. Це зможе зробити процес впровадження більш ефективним і менш ризикованим, оскільки організації або країни отримують доступ до перевірених і успішно впроваджених рішень.

Інший ризик, пов'язаний з впровадженням ІКТ, – це фінансова невизначеність і необхідність великих інвестицій. Трансфер інновацій зможе сприяти розподілу витрат між різними організаціями або країнами, що бажають використовувати ІКТ. Наприклад, можуть укладатися партнерські угоди або створюватися спільні проекти, які допоможуть знизити витрати на впровадження технологій. Такий спосіб сприяє зменшенню фінансового ризику, оскільки більше організацій або країн беруть участь у фінансуванні.

Крім того, трансфер інновацій зможе сприяти уникненню технологічних ризиків, пов'язаних з неефективними технологіями, шляхом передачі успішних технологій, які були протестовані і випробовані в інших організаціях або країнах.

Отже, трансфер інновацій є важливим інструментом для мінімізації ризиків впровадження ІКТ в національній економіці. Він сприяє у забезпеченні доступу до експертизи та знань, розподілі фінансових витрат та уникненні технологічних ризиків, що зменшує ризик невдачі та підвищує шанси на успіх впровадження ІКТ.

Мережі трансферу інновацій можуть виступати як важливий інструмент мінімізації ризиків впровадження ІКТ. Основна мета цих мереж – збільшити швидкість та ефективність перенесення ІКТ з однієї організації до іншої. Нижче наведені деякі конкретні способи, які можуть бути використані для мінімізації ризиків впровадження ІКТ:

1. Співпраця та обмін знаннями: мережі трансферу інновацій дають можливість організувати форуми для обміну знаннями та досвідом між різними організаціями. Це дасть можливість уникнути повторення помилок, які трапилися в інших проектах, а також сприяє покращенню знань інженерів та спеціалістів з ІКТ.

2. Проведення пілотних проектів: часто пілотні проекти використовуються для випробування нових технологій та рішень перед їх впровадженням. Мережі трансферу інновацій сприяють установленню зв'язків між організаціями, які бажають взяти участь у таких проектах, та забезпеченні обміну знаннями та ресурсами для їх успішного виконання.

3. Фінансування та підтримка: багато мереж трансферу інновацій надають фінансову підтримку та гранти для проектів, пов'язаних з ІКТ. Це дасть можливість зменшити фінансові ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій.

4. Експертна підтримка: мережі трансферу інновацій часто надають експертну підтримку впровадження ІКТ, яка включає поради щодо стратегії впровадження, аналіз ризиків та рекомендації щодо забезпечення успішного результату.

5. Маркетингова підтримка: мережі трансферу інновацій зможуть надавати підтримку у маркетинговій діяльності, сприяти впровадженню ІКТ в отриманні широкого визнання та прийняття на ринку.

Всі ці заходи дають можливість знизити ризики впровадження ІКТ, забезпечуючи взаємодію та обмін інформацією між різними організаціями, забезпечуючи необхідну підтримку та експертизу.

Відплив умінь є одним із ризиків впровадження ІКТ. Цей ризик виникає, коли кваліфіковані спеціалісти, які мають досвід в роботі з ІКТ, покидають організацію.

Основні причини відпливу умінь включають:

1. Конкурентна пропозиція: компанії, що пропонують більш вигідні умови, заробітну плату та можливості кар'єрного росту, зможуть приваблювати фахівців від вашої організації.

2. Незадовільні умови роботи: якщо співробітники незадоволені своїми умовами роботи, наприклад, низька зарплата, відсутність можливості для особистого розвитку або недостатнє визнання, вони зможуть шукати робочі

місця в іншому місці.

3. Несумісність: іноді співробітники можуть виявити, що їх цінності, мотивація та цілі не відповідають цілям та культурі організації.

4. Нестабільність організації: якщо організація переживає періоди нестабільності, такі як скорочення персоналу або фінансові проблеми, це зможе збільшувати ймовірність втрати фахівців.

5. Недостатні навчальні та розвиткові можливості: якщо співробітникам не надається достатніх можливостей для навчання та особистого розвитку, вони зможуть шукати іншу роботу, щоб розвивати свої навички та підвищувати кваліфікацію.

Відплив талановитих фахівців може мати негативний вплив на впровадження ІКТ. Брак кваліфікованих спеціалістів зможе призвести до перерв у роботі систем, затримок в проектах та неефективного використання ІКТ. Для зменшення ризику втрати значущих умінь, організації можуть прийняти наступні заходи:

- забезпечити конкурентоспроможну заробітну плату та вигідні умови для працівників;

- забезпечити навчання та розвиток для працівників, щоб вони змогли покращувати свої навички та кваліфікацію;

- створити стимули для задоволення і мотивації працівників;

- підтримувати відкриту комунікацію та взаємодію в команді.

В загальному, відплив умінь є важливим аспектом, який необхідно враховувати при плануванні та впровадженні ІКТ в організації.

Відплив умінь з країни є серйозним ризиком для впровадження ІКТ. Інформаційні технології є важливим елементом для розвитку економіки, науки та життя суспільства в цілому. Але, якщо талановиті фахівці з інформаційних технологій залишають країну і виїжджають за кордон, це може негативно позначитися на розвитку суспільства.

Основні наслідки відпливу умінь з країни для впровадження ІКТ:

1. Втрата талановитих фахівців: коли обізнані спеціалісти в галузі ІКТ виїжджають з країни, це веде до втрати команди, здатної до впровадження складних інформаційних проектів. Це негативно позначається на якості розробки та підтримки програмного забезпечення та інших ІКТ-продуктів.

2. Обмежена інноваційність: відсутність кваліфікованих фахівців у галузі ІКТ зможе обмежити можливості для новаторських рішень та розробок. Інновації в сфері ІКТ є важливим фактором для розвитку економіки і покращення якості життя.

3. Зменшення конкурентоспроможності: якщо країна втрачає своїх талановитих ІКТ-спеціалістів, це зможе позначитися на конкурентоспроможності країни в глобальному світі. Країни, які мають недостатньо ресурсів та експертів у сфері ІКТ, зможуть втрачати важливі фінансові та технологічні переваги.

4. Значний виток інвестицій: втрати у вигляді відпливу талановитих спеціалістів з країни також можуть позначитися на інвестиційній привабливості.

Інвестори, які бачать, що країна не має достатньо кваліфікованих фахівців для розвитку ІКТ-проектів, можуть вибрати інші регіони для своїх інвестицій.

Отже, відплив талановитих спеціалістів з країни є серйозним ризиком для впровадження ІКТ і зможе негативно вплинути на розвиток економіки, науки та суспільства в цілому. Для запобігання такому ризику, країна повинна створювати умови для залучення, розвитку та утримання талановитих спеціалістів у галузі ІКТ.

Для вдосконалення існуючого в Україні механізму активізації та забезпечення інноваційного розвитку промисловості в умовах недосконалої конкуренції важливого значення набуває вивчення і врахування у вітчизняних умовах зарубіжного досвіду створення та функціонування новітніх організаційних структур у галузях промисловості, які практично в Україні не функціонують, однак їх створення зможе консолідувати зусилля для інноваційного прориву у промисловості.

Інжинірингові підприємства виступають ефективним інструментом для мінімізації ризиків, пов'язаних з впровадженням ІКТ. Завдяки своїй компетентності і досвіду, такі підприємства забезпечують ефективне планування, розробку та реалізацію комплексних проектів в сфері ІКТ.

Основною метою інжинірингових підприємств є оптимізація процесу впровадження ІКТ з мінімізацією можливих ризиків. Це досягається завдяки виваженому плануванню та використанню передових технологій та методологій. Інженери і спеціалісти цих підприємств мають високу кваліфікацію й здатні забезпечити успішне впровадження ІКТ-проектів в різних галузях, таких як телекомунікації, програмне забезпечення, мережеві технології та інші.

Застосування інжинірингових підприємств в інформаційно-комунікаційній галузі робить можливим зменшення ймовірності виникнення проблем та збоїв під час впровадження ІКТ-проектів. Ретельно розроблені проекти дають можливість виявити й усунути можливі дефекти ще на етапі планування, уникнути затримок та недоліків під час реалізації проекту.

Більшість інжинірингових підприємств використовують системний підхід при роботі над ІКТ-проектами. Вони аналізують всі аспекти проекту, зосереджуючи увагу на технічних, фінансових, організаційних та інших чинниках. При цьому враховуються потреби та очікування клієнтів для досягнення максимального задоволення від впровадження ІКТ.

Таким чином, інжинірингові підприємства є важливим інструментом для мінімізації ризиків впровадження ІКТ. Досвід та компетентність таких підприємств дають можливість покращити якість проектів та забезпечити їх успішну реалізацію. Завдяки цьому, підприємства зможуть досягти високої продуктивності та ефективності своєї діяльності в галузі ІКТ.

Інженерно-консультаційні підприємства зможуть бути важливим інструментом для мінімізації ризиків впровадження ІКТ. Ось декілька способів, якими вони зможуть допомогти:

1. Експертиза: інженерно-консультаційні підприємства зможуть проводити комплексну оцінку потреб клієнта та його об'єкту, аналізувати поточний стан

інфраструктури та технологій, ідентифікувати потенційні ризики, і зробити рекомендації з покращення та оптимізації.

2. Проектування: інженерно-консультаційні підприємства зможуть розробляти детальні плани і кількісні оцінки для реалізації проектів ІКТ. Вони зможуть розробляти моделі реалізації, технічних специфікацій, архітектур та системних інтеграцій, що сприяють уникненню непередбачуваних ризиків.

3. Імплементация: інженерно-консультаційні підприємства можуть брати на себе відповідальність за впровадження ІКТ-проектів. Вони можуть курирувати вибір інфраструктури, надавати професійну підтримку при інтеграції технологій, активно вести контроль за процесами впровадження та вирішувати проблеми, які виникають на ранніх етапах реалізації проекту.

4. Супровід та технічна підтримка: Після впровадження ІКТ-проекту інженерно-консультаційні підприємства можуть надавати послуги супроводу та технічної підтримки. Це допомагає забезпечити операційну ефективність та стабільність системи, а також мінімізувати можливі ризики виникнення технічних проблем та збоїв.

Усі ці заходи допомагають мінімізувати ризики впровадження ІКТ-проектів, забезпечуючи клієнтів готовність до змін, підвищення ефективності та зниження можливих технічних проблем.

Інженерно-дослідницькі підприємства можуть бути використані як інструмент мінімізації ризиків впровадження ІКТ. Ось декілька шляхів, якими інженерно-дослідницькі підприємства зможуть сприяти у цьому:

1. Дослідження технічних аспектів: ІД-підприємства зможуть проводити дослідження технологій, що використовуються в ІКТ, для виявлення потенційних проблем або ризикованих районів впровадження. Це зможе допомогти підприємствам адаптувати свої стратегії і плани впровадження, щоб уникнути можливих проблем.

2. Проектування та тестування: ІД-підприємства зможуть бути задіяні у проектуванні та тестуванні нових систем ІКТ перед їх впровадженням. Це дасть можливість виявити та усунути потенційні проблеми перед тим, як вони стануть критичними. Також необхідно впровадити контрольні точки та процедури управління якістю, щоб визначити, що системи ІКТ відповідають вимогам та стандартам безпеки.

3. Навчання та підтримка персоналу: ІД-підприємства зможуть забезпечити навчання та підтримку для персоналу під час впровадження нових систем ІКТ. Це є навчання з використання технологій, автоматизації та процесів безпеки, щоб виявити, що персонал розуміє та зможе ефективно використовувати нові системи.

4. Виявлення та аналіз ризиків: ІД-підприємства зможуть займатися виявленням та аналізом ризиків впровадження ІКТ. Вони зможуть розробити процеси та моделі, які сприятимуть у виявленні потенційних ризиків та визначенні стратегії мінімізації, таких як застосування додаткових заходів безпеки чи розробка планів кризового управління.

5. Гнучкість та адаптабельність: ІД-підприємства зможуть бути гнучкими та

адаптабельними до змін у потребах та вимогах впровадження ІКТ. Вони зможуть бути здатні суттєво модифікувати та адаптувати свої рішення та стратегії у разі потреби, щоб забезпечити успішну інтеграцію технологій.

В загальному, інженерно-дослідницькі підприємства зможуть виконувати значну роль у мінімізації ризиків впровадження ІКТ. Їхні інноваційні підходи та експертні знання дають можливість розробити та впровадити стратегії, які допоможуть уникнути та управляти ризиками ефективно та успішно.

Інженерно-будівельні підприємства зможуть бути використані як інструмент для мінімізації ризиків впровадження ІКТ наступними шляхами:

1. Експертиза технічного стану інфраструктури: інженерно-будівельні підприємства зможуть провести комплексну експертизу технічного стану будівель і мереж, що будуть використовуватися для впровадження ІКТ. Це дозволить виявити можливі проблеми та ризики, пов'язані з нестачею або нестабільністю електроживлення, поганою якістю мережевого з'єднання, обмеженнями щодо розміщення обладнання та іншими факторами, які зможуть негативно вплинути на ефективність роботи ІКТ.

2. Розробка проектів інженерної інфраструктури: інженерно-будівельні підприємства зможуть створити проекти розширення чи модернізації інженерної інфраструктури з метою забезпечення надійності та стабільності роботи ІКТ. Наприклад, вони зможуть розробити проект по розширенню електричної мережі, установленню додаткового бекап-живлення, створенню мережі пожежної безпеки тощо. Це сприятиме в уникненні можливих проблем із електроживленням або руйнуванням обладнання через пожежу або інші небезпечні ситуації.

3. Управління проектами: інженерно-будівельні підприємства повинні бути відповідальні за управління проектами впровадження ІКТ. Вони зможуть сприяти з плануванням, координацією та керуванням всіма аспектами проекту, включаючи встановлення обладнання, налагодження програмного забезпечення та забезпечення безпеки даних. Це зменшить ризик затримок, неякісного виконання або невдалого завершення проекту.

4. Якість будівельних матеріалів та обладнання: інженерно-будівельні підприємства зможуть вибрати та поставити якісні будівельні матеріали та обладнання для впровадження ІКТ. Це дасть можливість знизити ризик виникнення проблем, пов'язаних з неякісним або несправним обладнанням, а також забезпечить більш тривалу та надійну роботу системи ІКТ.

Отже, інженерно-будівельні підприємства зможуть виконувати важливу роль у мінімізації ризиків впровадження ІКТ шляхом забезпечення надійної інфраструктури, ефективного управління проектами та вибору якісних матеріалів та обладнання.

Інноваційні впроваджувальні підприємства є важливим інструментом для мінімізації впровадження ІКТ. Вони відіграють важливу роль у сприянні розвитку та просуванні нововведень в суспільстві та економіці.

Одним з важливих аспектів інноваційних впроваджувальних підприємств є їх здатність до ефективного впровадження ІКТ. Це означає, що вони здатні

виявляти та впроваджувати нові технології та інновації, які зможуть забезпечити підвищення продуктивності та конкурентоспроможності.

Такі підприємства мають великий спектр діяльності, включаючи дослідження та розробку нових продуктів та технологій, їх прототипування та тестування, а також значне впровадження на ринку. Вони також забезпечують відповідне фінансування та інфраструктуру для інноваційних проектів.

Підприємства цього типу також виконують важливу соціальну роль, сприяючи залученню талановитих фахівців та молодих інноваторів. Вони створюють сприятливу атмосферу для розвитку інноваційної думки та креативної спрямованості. Це сприяє у створенні стимулів для подальшого розширення та вдосконалення інноваційних проектів.

Застосування ІКТ у різних сферах діяльності сучасного суспільства є необхідним для досягнення зростаючих вимог ефективності та конкурентоспроможності. Інноваційні впроваджувальні підприємства відіграють важливу роль у цьому процесі, забезпечуючи не тільки впровадження самих ІКТ, але і їх оптимальне використання та максимізацію потенціалу. Високий рівень експертизи та досвіду таких підприємств дають можливість їм ефективно впроваджувати нові технології та інновації, що сприяє стабільному розвитку та зміцненню суспільства в цифрову еру.

Технопарки можуть бути ефективним інструментом для мінімізації ризиків впровадження ІКТ у національній економіці. Основні переваги технопарків у цьому контексті наступні:

1. Інфраструктура і ресурси: технопарки надають простір, обладнаний необхідною ІКТ інфраструктурою (комунікаційні мережі, сервери, спеціалізоване обладнання), яка є важливою для впровадження нових технологій. Вони також забезпечують доступ до кваліфікованого персоналу, який зможе надати допомогу в цьому процесі.

2. Науковий потенціал: технопарки часто співпрацюють з університетами та науковими центрами, що створює умови для спільної діяльності з академічними вченими і науковцями. Це дає можливість залучати передові технології та розробки до виробничих процесів, що зменшує ризик неправильного вибору технологій.

3. Міжнародний досвід: технопарки зможуть бути платформою для обміну досвідом та технологіями з іншими країнами. Це сприяє уникненню повторних помилок та впровадженню найкращих практик, а також прискоренню впровадження ІКТ на рівень, який відповідає світовим стандартам.

4. Маркетинг і комерціалізація: технопарки надають інструменти для маркетингу та комерціалізації інноваційних продуктів і послуг, що зможе зменшити ризик їх невдачі на ринку. Це включає розробку бізнес-планів, пошук інвесторів та партнерів, а також надання порад щодо стратегій продажу та ринкової конкуренції.

5. Підтримка стартапів: технопарки часто надають підтримку стартапам, що дає можливість знизити ризик їх провалу. Ця підтримка включає фінансування, консультації з менеджменту, навчання та менторство, що сприяє стартапам

ефективно впровадити ІКТ і залучити інвестиції.

В цілому, технопарки створюють сприятливі умови для впровадження ІКТ у національну економіку, зменшуючи ризики та забезпечуючи підтримку для розвитку інновацій та стартапів.

Література:

1. Гаврилко П. П., Колодійчук А. В., Важинський Ф. А., Індус К. П. *Міжнародні фінанси і фінансовий менеджмент в задачах та прикладах*: навчальний посібник. Львів: Вид-во ННВК “АТБ”, 2020. 161 с.
2. Гаврилко П. П., Колодійчук А. В., Крамченко Р. А., Індус К. П., Василюха Н. В. *Міжнародний менеджмент*: підручник. Львів: Вид-во ННВК “АТБ”, 2024. 192 с.
3. Гаврилко П. П., Колодійчук А. В., Лазур С. П., Важинський Ф. А. *Міжнародна економіка в таблицях, схемах, формулах, задачах і прикладах*: навчальний посібник. Львів: Видавництво ННВК “АТБ”, 2019. – 258 с.
4. Гаврилко П. П., Колодійчук А. В., Молнар О. С., Крамченко Р. А., Чобаль Л. Ю., Сімах К. Ю. *Міжнародний маркетинг*: підручник. Львів: Вид-во ННВК “АТБ”, 2024. 192 с.
5. Колодійчук А. В., Важинський Ф. А., Гуштан Т. В., Чобаль Л. Ю., Шекмар Н. А., Сімах К. Ю. *Комунікаційний менеджмент*: підручник. Львів: Вид-во ННВК “АТБ”, 2024. 187 с.
6. Колодійчук А. В., Крамченко Р. А., Ніколюк О. В., Колеснікова К. С., Слободянюк О. В. *Менеджмент міжнародного бізнесу*: підручник. Львів: Вид-во ННВК “АТБ”, 2023. 185 с.
7. Колодійчук А. В., Пісний В. М. Особливості функціонування машинобудівних підприємств на сучасному етапі розвитку економіки України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19 (13). С. 172-178.
8. Колодійчук А. В., Пісний В. М., Семчук Ж. В. Сутність інновацій, структура та основні етапи інноваційного процесу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19 (9). С. 191-196.
9. Сопільник Л. І., Колодійчук А. В. Управління конкурентоспроможністю машинобудівних підприємств на сучасному етапі розвитку економіки України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19 (10). С. 222-227.

СТРАТЕГІЧНА ГНУЧКІСТЬ ТА РИЗИКИ

Кулініч Тетяна

доцент, к.е.н., кафедра менеджменту організацій.
Національний університет «Львівська політехніка»

Тимчина Юрій

аспірант, кафедра менеджменту організацій
Національний університет «Львівська політехніка»
Україна

В сучасних «турбулентних» ринкових умовах – постійно змінному навколишньому (внутрішньому та зовнішньому) середовищі топ-менеджмент підприємств постійно «в полі зору» тримає невизначеність, яка зумовлена швидкими змінами у різних сферах, які прямо чи опосередковано впливають на результати їх комерційної діяльності.

Слід зазначити, що стратегічна гнучкість – це здатність компаній адаптувати свою «генеральну» стратегію до мінливих завчасно невизначених умов навколишнього (внутрішнього та зовнішнього) середовища. Ми вважаємо, що стратегічна гнучкість для таких компаній є критично важливим чинником щодо подальшого їх стабільного розвитку, бо дозволяє їм змінювати «шлях» стабільного розвитку без втрати довгострокових цілей «генеральної» стратегії, коригувати бізнес-моделі, оптимізувати витрати та розробляти нові товари (продукції та/чи послуги) відповідно до поточних ринкових умов. Така риса допомагає підприємствам управляти ризиками «турбулентного» ринку та ефективно використовувати можливості, які виникають в процесі здійснення комерційної діяльності [1].

Як ми вже зазначали в інших наших роботах, будь-які «турбулентні» зміни в навколишньому середовищі – це можливості для компаній щодо реорганізації всіх (внутрішніх і зовнішніх) бізнес-процесів для ефективності ведення бізнесу. А тому постійний моніторинг навколишнього (внутрішнього та зовнішнього) середовища є важливим елементом стратегічної гнучкості. Оскільки зміни можуть носити та й, зрештою, носять типовий характер, ми й пропонуємо розглянути сценарний метод формування адаптивних стратегій на основі «генеральної» стратегії – стабільний розвиток в сучасних ринкових умовах. Власне, адаптивні стратегії й слугують мірилом – наскільки компанії є гнучкими в постійно змінному навколишньому середовищі.

Слід зазначити, що однією з головних переваг стратегічної гнучкості є здатність швидко коригувати свої дії у відповідь на нові виклики та можливості. Це включає оперативні зміни в стратегії, продуктах, послугах або бізнес-моделях, що дозволяє компаніям мінімізувати негативні наслідки ризиків або максимально використовувати нові можливості [2].

Відправною точкою гнучкості – формування адаптивних стратегій, на нашу думку, має бути система SWOT-аналізу, показники та результати якого дають можливість усвідомити топ-менеджменту та працівникам підрозділу «стратегічного розвитку», де ми зараз та що з «наявним багажем поточності» нам робити далі. Власне, SWOT-аналіз і дає зрозуміти сильні та слабкі сторони підприємств, а також можливості та загрози, які є на ринку станом на зараз.

На нашу думку, за результатами вище вказаного аналізу варто чимало часу присвятити детальному вивченню результатів досліджень ринку, де відображено тренди майбутніх розвитків подій; їх причини виникнення та наслідки реалізації. Власне, такий прискіпливий аналіз дасть можливість прогнозувати подальший розвиток ринків та їх ніш. Проте, ми вважаємо, що аналіз не повинен зосереджуватися лише на виснажливій боротьбі в «червоному океані» тотальної конкуренції між підприємствами однієї галузі, які купують та/чи продають товари-аналоги [3]. Варто, на нашу думку, розглянути більші ширші можливості – можливості інших ринків та їх ніш на предмет «а які не споживачі товарів (продукцій та/чи послуг), які пропонує підприємство, готові перенаправити власні кошти з інших галузей (товарів-замінників) на наші». Зрозумівши це та усвідомивши, яка споживча цінність потенційних покупців може бути задоволена нашими товарами (продукціями та/чи послугами), варто використати стратегію «голубого океану» (Кім Чан) – створити власний ринок потенційних покупців, де ще відсутня виснажлива конкуренція [4].

Проте, усвідомлюючи власні сильні та слабкі сторони та бачучи можливості потенційного ринку, можна пропустити загрозливі аспекти подальшого проекту. На нашу думку, ключовою такою загрозою може бути неготовність підприємства та його персоналу до нового, неусвідомленого, незвіданого, невідомого тощо.

Власне, враховуючи вище викладене, ми й пропонуємо створити в організаційній структурі підприємства підрозділ «стратегічного розвитку», де його фахові працівники будуть «мозковим центром» щодо:

– Підготовки та проведення досліджень по Agile-методології його навколишнього (зовнішнього та внутрішнього) середовища.

– Підготовки та проведення досліджень по Agile-методології споживчих цінностей наявних і перспективних товарів (продукцій та/чи послуг) потенційними споживачами, застосувавши механізми стратегії «голубого океану» (Кім Чан).

– Розробки та надання виважених рекомендацій-рішень щодо подальших сценаріїв розвитку подій та уникнення ризиків для компаній.

– Оптимізації наявних бізнес-процесів – виявлення «пляшкових горловин» та «ключових проблем», які заважають підприємствам стабільно розвиватися станом на зараз, застосувавши «теорію обмежень системи» (Еліяху Голдратт).

– Розробки та запровадження деталізованого плану дій на основі Lean-management тощо [5].

На нашу думку, власне фахівці такого підрозділу й дадуть підприємству його «стратегічну гнучкість» та допоможуть «з розумом» ризикувати на нових ринках

чи нішах, забезпечуючи йому стабільний розвиток при допомозі ефективної комерційної діяльності.

Ми вважаємо, що стратегічна гнучкість є однією з основних характеристик сучасних успішних підприємств, що дозволяє їм слідувати «генеральній» стратегії – стабільно розвиватися в сучасних ринкових умовах, управляючи ризиками та адаптуючись до нових умов навколишнього середовища.

Список літератури:

1. Василенко, В. О., & Романенко, О. В. (2017). Управління стратегічною гнучкістю підприємств в умовах ризику та невизначеності. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі, (2), 45-52.
2. Aaker, D. A., & Mascarenhas, B. (2015). Strategic Flexibility and Corporate Performance: The Moderating Role of Risk Management. *Strategic Management Journal*, 36(3), 423-441.
3. Савчук, Л. М., & Кравченко, С. П. (2018). Стратегічна гнучкість як фактор адаптації до ризиків на ринку. *Економіка і суспільство*, (15), 178-184.
4. Sharma, S., & Nand, A. (2019). Managing Strategic Flexibility: The Role of Dynamic Capabilities in Risky Environments. *International Journal of Business and Management Studies*, 11(2), 102-115.
5. Хоменко, О. В., & Кучер, В. І. (2020). Ризик-менеджмент та стратегічна гнучкість як складові забезпечення стійкості підприємств. *Вісник Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького*, (4), 215-222.

ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ AGI В КОНТЕКСТІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ДИСКОНТУВАННЯ В ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Піменов Сергій Анатолійович,
Ph.D., Докторант,
Економічний факультет,
Вища Школа Безпеки та Економіки,
Пловдів, Болгарія.
ORCID: 0000-0003-0764-9630

Незважаючи на те, що створення загального штучного інтелекту (AGI) залишається віддаленою перспективою [1], існує низка актуальних ризиків, пов'язаних з його розвитком та впровадженням, які потребують уваги. Хоча AGI ще не існує, багато експертів очікують, що він досягне рівня людського інтелекту протягом наступних двох десятиліть і швидко перевершить його [2]. Це створює потенційні ризики, оскільки немає надійного методу забезпечення узгодженості цілей AGI з людськими цілями. Тому створення AGI залишається як перспективним напрямком досліджень, так і викликом, що потребує ретельного розгляду етичних та безпекових аспектів.

Ігнорувати екзистенційну загрозу, що виходить від суперінтелекту через те, що вона здається далекою – подібне до ствердження, що обговорення загрози астероїда, що летить до Землі, заважає вирішенню проблеми зміни клімату. Якщо неконтрольований AGI призведе до вимирання людства в найближчі десятиліття, всі інші ризики втратять свою значущість.

Основною причиною, через яку ризик суперінтелекту обговорюється значно рідше порівняно з такими загрозами, як безробіття чи упередженість, є свідоме небажання піднімати цю тему, переважно з фінансових причин. Технологічні компанії прагнуть уникнути посилення регулювання та втрати коштів інвесторів, а дослідники ШІ – можливого скорочення фінансування. Подібне ігнорування проблеми у засобах масової інформації також викликає занепокоєння, адже перший крок до вирішення загрози – це її відкрите обговорення, подібно до того, що перший крок до відхилення астероїда — почати широке обговорення того, як краще діяти [3].

Проблема сприйняття ризиків, пов'язаних із глобальними загрозами, такими як радикальні зміни клімату чи ядерна зима, полягає у відсутності у людей реального досвіду взаємодії з подібними ситуаціями, а також у високих очікуваннях щодо збереження статус-кво нинішньої ситуації [4]. Наше уявлення про світ формується на основі особистого досвіду, і поточні темпи зростання у різних сферах сприймаються як «нормальний» розвиток подій. Це обмежує наші можливості до прогнозування, оскільки передбачення майбутніх подій часто базується на аналогіях з минулим. Прогнози, що виходять за рамки звичного

ходу речей, здаються нам малоймовірними або наївними, будь то прискорення чи уповільнення певних трендів.

З іншого боку, важливу роль у нашому сприйнятті майбутніх ризиків відіграє феномен гіперболічного дисконтування, який є однією з центральних концепцій поведінкової економіки та нейроекономіки. Відповідно до моделі дисконтованої корисності, міжчасовий вибір принципово не відрізняється від інших видів вибору, за винятком того, що наслідки цього вибору відстрочені у часі. Ці відстрочені наслідки необхідно передбачати та враховувати під час ухвалення рішень, але люди схильні дисконтувати майбутні події, знижуючи їх значущість у теперішньому часі (тобто оцінюючи їх із урахуванням часової затримки) [5].

Коли людям пропонують дві винагороди однакової вартості, вони зазвичай обирають ту, що буде отримана швидше. Ступінь дисконтування збільшується з тривалістю часової затримки, що призводить до значного недооцінювання віддалених у часі подій. Таким чином, потенційні вигоди та загрози, пов'язані з розвитком штучного інтелекту, які можуть реалізуватися через 5 або 10 років, наразі активно обговорюються лише вузьким колом ентузіастів і спеціалістів, безпосередньо зацікавлених у цій проблематиці. Більшість людей не сприймають ці майбутні зміни як актуальні та важливі, оскільки їхній вплив здається надто віддаленим для повсякденного сприйняття.

Це когнітивне спотворення виглядає як думка про те, що великі мовні моделі не здатні швидко рекурсивно самовдосконалюватися. Однак це ігнорує припущення, засноване на природі динамічних нерівноважних систем, що архітектура ШІ може кардинально змінитися в процесі самовдосконалення. Більш досконалі архітектури явно існують, про що свідчить, наприклад, той факт, що мозок Ейнштейна значно перевершував сучасні ШІ-моделі у фізиці, використовуючи при цьому набагато менші обсяги даних та енергії.

Якщо суперінтелект стане причиною загибелі людства, це станеться не тому, що він стане злим або набуде свідомості та власних бажань, а через те, що його цілі чи дії можуть виявитися несумісними з інтересами людства. Існує думка, що AGI, навіть маючи зовнішньо задану (не власну) ціль, буде прагнути (як і люди) до самозбереження, максимального поширення у просторі (зростання), а також накопичення ресурсів для досягнення цієї зовнішньої цілі. Наприклад, він може вирішити видалити кисень із атмосфери Землі, щоб запобігти корозії металів, що входять до складу комп'ютерів, на яких працює ШІ. І це вже не кажучи про те, що зміни клімату, нагрівання Землі автоматично збільшує доступну енергію на Землі.

Таким чином, ризик, що в процесі виконання поставленого завдання ШІ може сформулювати проміжну ціль, непередбачувану для людей, яка може завдати шкоди виконавцю завдання або навіть усьому людству, залишається невирішеним. Додаткове занепокоєння викликає необхідність того, щоб ШІ не просто виконував команди буквально, а виконував їх з розумінням людських намірів та обмежень (які, до речі, різні у різних людей, країн, народів, релігій, залежать від статі, віку тощо), які люди часто інтуїтивно встановлюють.

В ідеалі, ШІ повинен уміти гнучко запитувати уточнення у людини при виникненні сумнівів у інтерпретації поставлених завдань, що дозволить здійснювати контроль людиною кожного проміжного кроку та результату дій ШІ. Іншим варіантом вирішення буде створення етичних фреймворків, які будуть вбудовані в ШІ, щоб агент міг враховувати моральні принципи при ухваленні рішень. Це може включати правила, що забороняють дії, які завдають шкоди людству чи навколишньому середовищу. Третій варіант — створення ШІ з обмеженим доступом до ресурсів та чітко визначеними межами завдань. Проте в цьому немає сенсу, оскільки вважається, що цінність загальної моделі ШІ розкривається при його роботі у найбільш широкому з можливих інформаційних діапазонів [6]. З обмеженим доступом до інформаційних та енергетичних ресурсів такі системи будуть суворо обмежені у сфері застосування і не зможуть виходити за межі заздалегідь встановлених меж. Навпаки, універсальність дозволяє ШІ знаходити нестандартні рішення та сприяти прогресу в різних галузях, що робить його потужним інструментом для вирішення складних проблем сучасності.

Висновки. Незважаючи на те, що створення загального штучного інтелекту (AGI) залишається технологічно віддаленою перспективою, потенційні ризики, пов'язані з його розвитком, вимагають глибокого та всебічного аналізу. Прогнози щодо загрози, що виходить від AGI, пов'язані з його можливою здатністю приймати самостійні рішення, що в умовах несумісності логіки AGI з інтересами людства може призвести до катастрофічних наслідків.

Одним із ключових факторів, що сприяє недооцінці таких ризиків, є феномен гіперболічного дисконтування, при якому люди схильні ігнорувати віддалені загрози, зокрема екзистенційні ризики, пов'язані з розвитком суперінтелекту. Це когнітивне спотворення перешкоджає адекватній оцінці темпів змін в архітектурі ШІ та його здатності до рекурсивного самовдосконалення, що підвищує ймовірність раптового та неконтрольованого зростання можливостей AGI.

Сучасні технології, такі як великі мовні моделі та нейронні мережі, вже демонструють значний потенціал для прискореного розвитку за допомогою самовдосконалюваних алгоритмів, що суттєво ускладнює прогнозування їхніх довгострокових наслідків. Для мінімізації потенційних ризиків необхідно розробити чіткі етичні рамки та механізми контролю, що забезпечать узгодження цілей AGI з інтересами людства.

Дослідження в галузі нерівноважних систем, застосовувані до аналізу даних та інформації, можуть сприяти глибшому розумінню виникнення емерджентних властивостей у ШІ як складної системи. Це дозволить передбачати можливі ризики, які поки що залишаються не проявленими. Хоча повне усунення загроз, пов'язаних із AGI, може виявитися надзвичайно складним завданням, важливо розробляти методи та підходи, спрямовані на зниження цих ризиків та забезпечення безпечного управління ШІ-технологіями в майбутньому.

References:

1. Raikov, A. N. (2020). Weak vs strong artificial intelligence. *Informatization and Communication*, 1, 81–88. <https://doi.org/10.34219/2078-8320-2020-11-1-81-88>
2. Mandel, D. (2023). Artificial General Intelligence, Existential Risk, and Human Risk Perception. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2311.08698>
3. Samuelson, W., Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1(1), pp.7–59. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf00055564>
4. Pancani, L., Petilli, M. A., Riva, P., Rusconi, P. (2023). I can't live without you: delay discounting in smartphone usage. *Journal of Cognitive Psychology*, ahead-of-print(ahead-of-print), pp. 441–455. DOI: <https://doi.org/10.1080/20445911.2023.2195031>
5. Ikeda, S., Kang, M.-I., Ohtake, F. (2010). Hyperbolic discounting, the sign effect, and the body mass index. *Journal of Health Economics*, 29(2), pp. 268–284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2010.01.002>
6. Choi, Y., Louta, M., & Kamal, A. E. (2022). Series Editorial: Artificial Intelligence and Data Science for Communications. *IEEE Communications Magazine*, 60(11), 20. <https://doi.org/10.1109/mcom.2022.9946952>

ANALYSIS OF DC-DC POWER REGULATORS FOR SWITCHING POWER SUPPLIES

Gafarov Gadir

Azerbaijan State Oil and Industry University,
Baku, Azerbaijan

Abstract

This article analyzes DC-DC power regulators for switching power supplies. First, the basic working principles of DC-DC power regulators and their types are examined. The article discusses different configurations and topologies of switched regulators that ensure the efficiency of voltage and current conversions. Also, various technologies and methods used to improve the efficiency of these regulators are analyzed. As a result of the analysis, the main points to be considered in the selection and design of DC-DC power regulators are determined, and practical recommendations are given to be used in the design of switching power supplies.

Through a combination of circuit simulation and experimental testing, key performance metrics such as efficiency, voltage ripple, and load regulation were evaluated under various operating conditions. The analysis highlights the trade-offs involved in selecting and designing these regulators, particularly in terms of efficiency, complexity, and cost. The findings provide valuable insights for engineers and designers, guiding them in optimizing the performance and reliability of switching power supplies by making informed choices regarding DC-DC power regulators.

Keywords:

DC-DC power regulator, switched power supply, voltage and current conversion, power efficiency, regulator topology, power electronics design.

1 INTRODUCTION

Switching power supplies have become an essential component in modern electronic systems due to their high efficiency, compact size, and ability to deliver stable power across a wide range of applications. At the core of these power supplies are DC-DC power regulators, which play a crucial role in converting and regulating voltage levels to meet the specific requirements of various devices. The performance and efficiency of a switching power supply are highly dependent on the design and selection of the DC-DC power regulators used.

This paper focuses on the analysis of DC-DC power regulators, exploring their fundamental operating principles, various types, and the impact of different topologies on overall system performance [5]. Understanding the trade-offs between efficiency, cost, and complexity in these regulators is critical for optimizing power supply design. The aim of this analysis is to provide insights into the key factors that influence the selection and implementation of DC-DC power regulators in switching power supplies, thereby guiding engineers in making informed design decisions that enhance the reliability and efficiency of electronic systems.

Basically, the power source in which the energy conversion and regulation is provided by power semiconductors that can continuously switch to "on" and "off" states at high frequency are called switching power sources [1-3].

Application areas of switching power supplies are: computer power supplies, televisions, telephone charging adapters, monitors, sound systems, DC motor drives, and are required in almost all electronic devices due to their high power levels and high efficiency advantages. Three types of switching power sources are mainly used in the technique [2].

- Buck Converter;
- Boost Converter;
- Buck/Boost Converter.

A switched-mode power supply (SMPS) is more complex to build, but is more directional from a polarity standpoint and can have 80% or more efficiency if properly designed. Although they have more components, they are smaller and cheaper than linear power supplies.

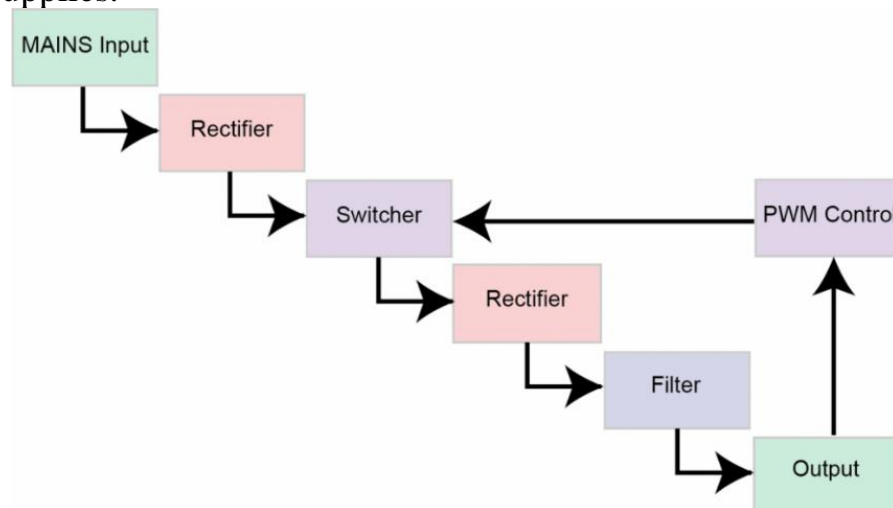


Figure 1. Block diagram of the switching mode power supply system

One of the advantages of switching mode is lower switching losses. Because SMPS power supplies operate at higher frequencies, they can emit noise and interfere with other circuits. Measures should be taken to prevent intrusion, such as following shielding and layout protocols. The advantages of switching power supplies are that they are usually small and lightweight, have a wide input voltage range and higher output range, and are more efficient than linear power supplies.

Output current: The maximum current that can be supplied to the load.

Load regulation: Load regulation is how well a regulator can protect its output with changes in load current and is usually measured in millivolts (mV) or maximum output voltage.

Noise and ripple: Noise is any additional and unwanted electronic interference and ripple is the small change in voltage when AC is converted from DC to DC. These are usually combined into a single size. In switching-mode power supplies, measurement is given peak-to-peak, indicating the degree of noise spikes from the switch.

Surge protection: Sometimes output voltages can exceed their rated value and damage the load. A surge protection circuit is a circuit that blocks the power supply when the voltage exceeds a threshold.

Overload protection: Overload protection is a safety measure used to prevent damage during a short circuit or overcurrent event. Like a household circuit breaker, overload protection shuts off the power supply to prevent damage to the load.

Efficiency: Efficiency is the ratio of power received from the grid that is effectively converted into direct current power. A well designed SMPS power supply operates at an efficiency of at least 80% and can operate at higher rates with proper system design. An efficient system will reduce heat production and can save energy.

Switching mode power supply has many advantages [4, 5, 6]:

- Smaller size may fit compact devices;
- These types of power sources are lighter because they are based on semiconductor-based components;
- Very efficient compared to linear power supplies (70-95% typical);
- Supports wider input and output voltage ranges;
- Provides adjustable outputs and safety features such as short-circuit, over-voltage, over-current and over-temperature protection;
- It requires lower heat dissipation and therefore minimal active cooling.

Switching mode power supplies are also very efficient at converting electricity from one voltage to another [3]. They are suitable for high efficiency, high power applications and in many cases are more suitable than linear sources. However, the choice of an SMPS or linear power supply must be made with many factors in mind, including acceptable output ripple, load and line regulation, and cost/complexity in any given application.

2 MATERIAL AND METHOD

Currently there are 2 different methods that can be used for DC-DC converters. The first of the methods is "Linear converters". This method is one that has been used for many years and is one that we can see in sensitive applications today due to its design simplicity and stable outputs. However, their low efficiency due to heat losses put these systems behind our second method, "Switched Systems" (SMPS). The analysis in this study is based on the following materials:

DC-DC power regulators: A variety of DC-DC power regulators were selected for analysis, including buck, boost, buck-boost, and flyback converters. These regulators were chosen due to their widespread use in switching power supplies.

Electronic components: Key electronic components such as inductors, capacitors, diodes, and MOSFETs were used in the construction and testing of the DC-DC regulators. These components were selected based on typical values and ratings commonly used in commercial power supplies.

Test equipment: Oscilloscopes, multimeters, electronic loads, and power analyzers were utilized to measure and evaluate the performance of the regulators under various operating conditions.

Simulation tools: Circuit simulation software, such as LTspice or MATLAB/Simulink, was used to model and simulate the behavior of the DC-DC power regulators. This allowed for the analysis of different topologies and operating scenarios without the need for physical prototypes.

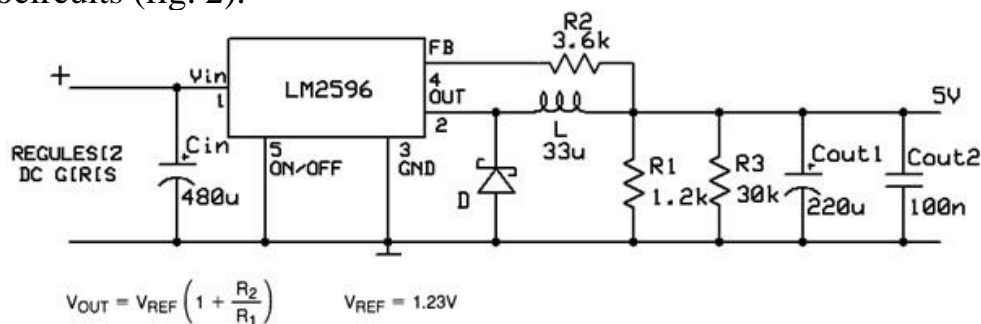
Power is required to operate the electronic card/device. This power is mainly supplied from the mains (220V/50Hz) with specially designed circuits or with adapters that can be purchased from the market depending on the needs.

However, it should be noted that it is not possible to use a single voltage in electronic circuits. If this necessity is explained simply; The control unit of the electronic circuit and peripheral devices arranged around this device, sensors, relays, etc. This is due to the fact that the components have different operating voltages.

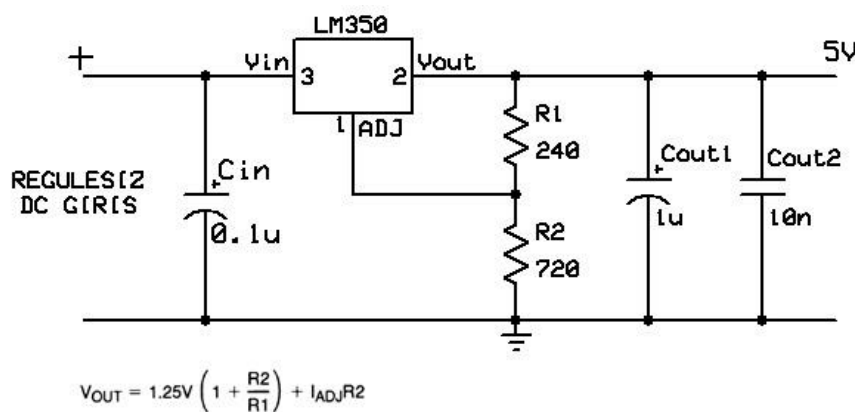
At this point DC-DC Power Converter circuits come to our aid. Generally, systems are supplied with the highest required voltage value and other required voltages will be lower than the main supply, so they are supplied with Buck converters, also known as switching systems or linear regulators. There are dozens of integrated circuits with different power levels that we can find in the market.

To understand the working principle of power converters, it is necessary to mention the 3A SMPS (LM2596) and linear (LM350) converter with output voltage and the converter circuit assembled on them. The output voltage of both these circuits is set to 5 - 5.1 volts.

The circuits are assembled based on the parameters and sample circuits specified in the datasheets. The figure below shows the connection forms shown in the datasheets of the microcircuits (fig. 2).



LM2596



LM350

Figure 2. Datasheet information of LM2596 and LM350 integrated circuits

Looking at the datasheets, we see that both chips operate under a 3 amp load. However, this parameter does not appear from a practical point of view when the cycles are realized. Microcircuits begin to heat up seriously after 1.5 amps and switch to thermal shutdown mode (Thermal Shut-Down) after 2 amps.

Now if we talk about the working principles of integrators using these two different methods, we will actually identify the source of the main problem.

First of all, the closer the input voltage of the linear regulator is to the output voltage (minimum usable voltage values are indicated in the datasheets of the microcircuits), the less heat will be generated in the regulator.

To put it simply, feeding a linear regulator where you want a 5 volt output between 7 and 8 volts will provide maximum heat gain. This is because linear regulators have a transistor that provides the output current.

If we make an approximate calculation; 5V - 1A output is equivalent to 5W of power. Assuming that the supply voltage of the output transistor is the supply voltage of the chip, when you supply it with a 12 volt supply voltage, there will be a loss of 7 V from (12 - 5) V and 7 V for a 1A output.

On the other hand, if you feed the circuit with 7V for 5W output, your loss will be (7-5)V and 2V for 1A. This loss is converted directly into heat in the linear regulators. Although the 6.3 V zener diode is used at the input of the linear regulator LM350 mentioned here, it should be noted that the semiconductor elements of the microcircuits are not very sensitive to heat losses due to their construction. Another voltage regulator used is the LM2596 switched voltage regulator and its working principle is different from linear regulators. The first thing to note here is that the values of the input and output voltages of linear regulators should be close to each other, while increasing the difference between these input and output voltages in switched voltage regulators eases the operation of the microcircuit.

To explain this basically, we need to consider the input and output power of the circuit to be equal to each other. Here again, if we talk about 5W power, it should be noted that if we increase the input of the circuit to 10 volts for an output of 5 volts and 1 amp, the current drawn from the input will also decrease to 0.5 amps. Thus, by reducing the input current of the circuit, the reduction of heat losses was achieved. Here, the reason for the decrease in temperature with the increase in voltage is the switching cycles of the power transistors (T_{on} and T_{off}) in the integrated microcircuit. The more we increase the input voltage of the circuit, the shorter the T_{on} and T_{off} durations of the rectangular pulses that will occur inside the microcircuit. In other words, the extension of the T_{on} and T_{off} durations of the microcircuit is a loss that is directly converted into heat, so to speak. The reason for these losses in the transistor is that the semiconductor transistors that make up the microcircuit have a limiting current and a high internal resistance.

3 RESULTS

Buck Converters: Demonstrated the highest efficiency, particularly at lower output voltages. The efficiency ranged from 85% to 95% depending on the load conditions, with minimal power loss observed in low-to-moderate load scenarios.

Boost Converters: Showed slightly lower efficiency compared to buck converters, typically ranging from 80% to 90%. Efficiency decreased as the output voltage increased due to higher switching losses and inductor current.

Buck-Boost Converters: Exhibited moderate efficiency, generally between 75% and 85%. The dual conversion process in buck-boost topologies led to increased losses, especially at extreme duty cycles.

Flyback Converters: Had the lowest efficiency among the tested topologies, typically around 70% to 80%. The efficiency was highly dependent on transformer design and switching frequency, with significant losses attributed to leakage inductance and core losses.

4 CONCLUSION

When designing a DC-DC voltage regulator circuit, input voltages and currents must be considered, regardless of the system, depending on the output power of the circuit. In addition, if more than 1.5 amps of current will be drawn from the circuit output, the use of a cooling system suitable for the design should be considered and tested. In addition to these data, the most productive circuit to design is a circuit made with MOSFETs and external diodes to be controlled with the help of a controller. If a mosfet with high current rating and low internal resistance is used in the design, thermal losses will be minimized.

It has been observed that the microcircuits whose datasheets are listed have problems (large heat dissipation) when operating at operating currents above 2 amperes.

It has been observed that the datasheets presented here have difficulty in ensuring the stability of the microcircuits at operating values above 2 amperes. It would be fair to say that the LM2596 and LM350 microcircuits are ideal for designing systems intended for use at operating currents of no more than 1.5 - 2 amperes.

References

[1] Pressman, A., Billings, K. & Morey, T. *Switching Power Supply Design*, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2009.

[2] Watkins, T.: *Selecting the Right Passive and Discrete Components for Top System Performance*; Technical Article MS-2208, Analog Devices, 2011.

[3] Abraham Pressman, Keith Billings, Taylor Morey “*Switching Power Supply Design*”, third edition.

[4] Carl Keith Sawtell, Paolo Menegoli, “*Power Supply Control Circuit with optical feedback*”, US Patent No. 7800037B2, September 21, 2010.

[5] Hari Babu Kotte, Radhika Ambatipudi and Kent Bertilsson, “*A ZVS Flyback DC-DC Converter Using Multilayered Coreless Printed-Circuit Board (PCB) Step-*

down Power Transformer,” Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol.70, pp 148-155, ISSN: 1307-6892, October 2010, Paris.

[6]B.J. Masserant ve T.A. Stuart., A High Frequency Dc/Dc Converter For Electric Vehicles, University of Toledo, Ohio.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВИХОДУ ГОТОВОЇ ВУГІЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Макаров Віталій Михайлович

кандидат технічних наук, старший дослідник,
старший науковий співробітник
Інститут загальної енергетики НАН України,
м. Київ, Україна

Перов Микола Олексійович

молодший науковий співробітник
Інститут загальної енергетики НАН України

На даний час процес забезпечення паливом теплової енергетики країни потребує окремої уваги з огляду на об'єктивно наявну нестабільність структури паливної бази вугілля в країні, суттєву невизначеність секторів споживання вугільної продукції.

Зростання обсягів випуску готової продукції може бути досягнуте при сумісному реформуванні шахтного фонду та вуглезбагачувальних підприємств. У свою чергу підприємства вуглезбагачення здатні підвищити випуск готової вугільної продукції з необхідними показниками якості внаслідок модернізації та належного використання технологій збагачення. Таким чином, важливим аспектом проблеми прогнозування розвитку вугільного сектора економіки в цілому є технологічне узгодження процесів видобутку і збагачення вугілля [1].

Фактичні показники якості вугільної продукції для потреб електроенергетики, зокрема теплоти згорання, в середньому на 15–20 % нижче від проектної, вміст золи та сірки перевищує гранично допустимі характеристики на 33 та 46 % відповідно [2].

В умовах відсутності статистичної інформації за останні 20 років по збагаченню вугілля та в цілому по вугільній промисловості України в умовах воєнного часу, постала необхідність визначити коефіцієнти виходу готової вугільної продукції для діючих шахт в залежності від зольності видобутого та збагаченого вугілля.

Вихідні дані для розрахунку коефіцієнта виходу готової вугільної продукції представлені в табл.

Таблиця

Вихідні дані для розрахунку коефіцієнта виходу готової вугільної продукції

Підприємство	Видобуте вугілля		Вугільна продукція	
	Обсяг, тис.т	Зольність, A ^d , %	Обсяг, тис.т	Зольність, A ^d , %
ЗФ ш. «Трудівська» (Е)	520,0	34,4	488,8	31,5
ЦЗФ «Пролетарська» (К)	1470,0	36,5	871,2	8,4
ЦЗФ «Колосніківська» (К)	1293,0	37,6	706,8	8,4

ENERGY
COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES

ЗФ «Піонер» (К)	623,0	39,0	372,7	13,0
ГЗФ «Росія» (Е)	1111,0	40,1	791,0	24,2
ЦЗФ «Україна» (Е)	655,0	40,0	453,6	24,8
ЦЗФ «Шахтарська» (Е)	746,6	33,7	584,8	22,6
ЗФ «Постніківська» (Е)	620,7	33,7	503,6	24,3
ЦЗФ «Горезька» (Е)	147,0	39,6	97,5	21,5
ЦЗФ «Дзержинська» (К)	1440,0	36,8	816,5	10,4
ЦЗФ «Горлівська» (К)	220,0	38,6	111,8	8,9
ЦЗФ «Добропільська» (К)	3100,0	39,4	1556,0	7,8
ЦЗФ «Жовтнева» (К)	1000,0	40,8	581,0	7,8
ЦЗФ «Донецька» (Е)	533,4	39,8	376,6	26,4
ЦЗФ «Вуглегірська» (Е)	781,3	34,5	578,1	20,8
ГЗФ «Слов'яносербська» (Е)	320,0	38,0	229,8	23,3
ЗФ «Привільнянська» (Е)	325,0	37,0	256,8	27,2
ГЗФ «Новопавлівська» (Е)	665,6	35,7	487,1	21,5
ГЗФ «Міусинська» (Е)	727,4	39,3	504,1	23,4
ГЗФ «Партизанська» (Е)	712,7	28,8	620,8	22,7
ГЗФ «Ровеньківська» (Е)	1000,0	33,0	762,0	19,6
ГЗФ «Вахрушевська» (Е)	1500,0	34,3	1135,0	20,7
ЦЗФ «Комендантська» (Е)	3317,0	33,1	2354,8	15,7
ЦЗФ «Свердловська» (Е)	2150,0	37,9	1319,1	14,1
ГЗФ «Червонопартизанська» (Е)	1250,0	38,5	876,3	22,7
ГЗФ «Самсонівська» (К)	1995,0	38,1	1120,0	12,3
ЦЗФ «Дуванна» (К)	500,0	39,9	266,0	11,3
ГЗФ «Білорічеська» (Е)	575,0	40,1	386,2	21,9
ГЗФ «Білорічеська» (К)	525,0	38,9	273,4	8,4
ГЗФ «Криворізька» (К)	1000,0	36,1	579,0	8,8
ЦЗФ «Нагольчанська» (Е)	1322,0	33,4	910,2	15,1
ЦЗФ «Комсомольська» (К)	3400,0	37,4	1929,2	8,0
ЦЗФ «Чумаківська» (К)	2208,0	35,5	1380,0	10,0
ЦЗФ «Павлоградська» (Е)	2360,0	40,6	1593,5	24,8

Модель розрахунку коефіцієнта збагачення вугілля (виходу готової вугільної продукції) являє собою апроксимаційну залежність коефіцієнта збагачення K_z від коефіцієнту золовидалення K_A у вигляді лінійної функції (рис.), побудовану за фактичними даними обсягів видобутку вугілля та випуску продуктів збагачення у 2003 р. [3] й розміщену на окремому аркуші робочої книги Microsoft Excel.

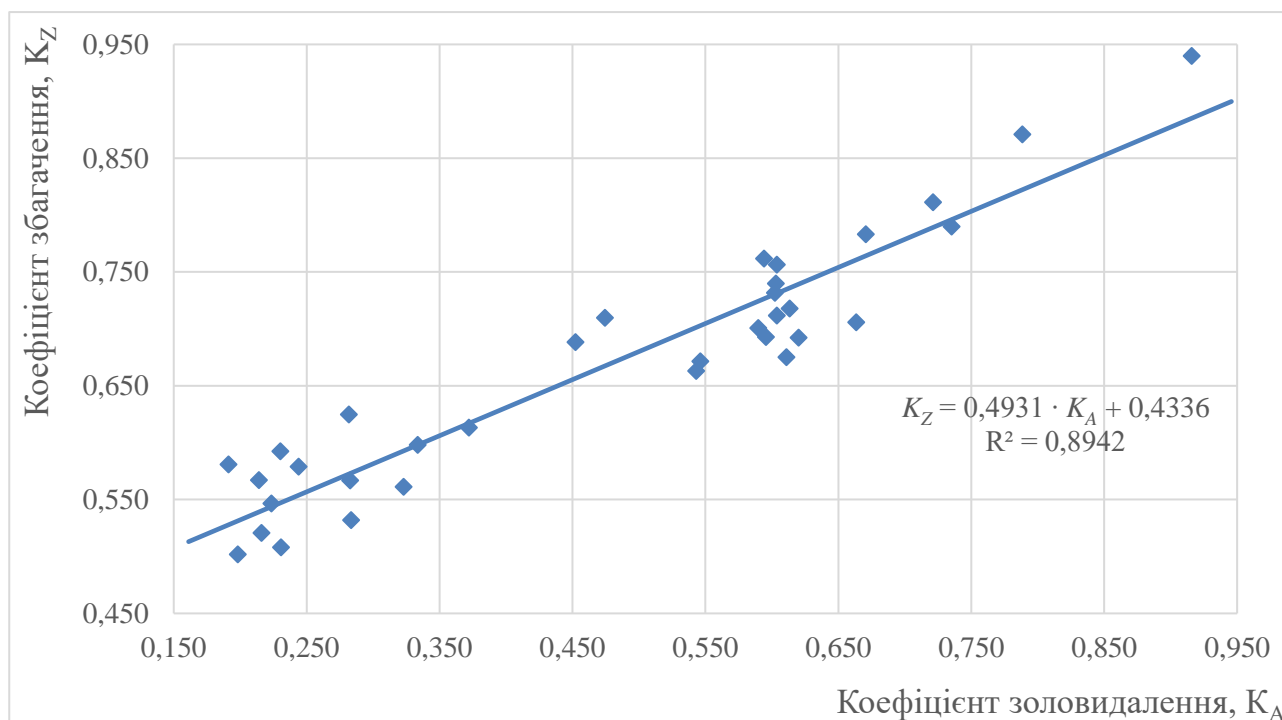


Рисунок. Залежність коефіцієнту збагачення K_Z від коефіцієнту золовидалення K_A

Для шахт та збагачувальних фабрик з різним рівнем механізації, плановими та прогнозними показниками видобутку вугілля та збагачення вугілля, гірничо-геологічними і геомеханічними умовами вказана залежність найбільш достовірно описується лінійною функцією:

$$K_Z = 0,4931 \cdot K_A + 0,4336,$$

де K_Z – коефіцієнт збагачення вугілля визначається, як співвідношення обсягу виходу готової вугільної продукції до обсягу видобутого вугілля;

K_A – коефіцієнт золовидалення визначається, як співвідношення зольності готової вугільної продукції до зольності видобутого вугілля.

Результати роботи надають можливість обґрунтування прогнозних економічно-доцільних обсягів виробництва готової вугільної продукції в Україні [4], а також її постачання за імпортом при гарантуванні енергетичної безпеки держави щодо постачання необхідних видів вугільних продуктів для забезпечення енергетичного балансу країни.

Список літератури:

1. Макаров В.М., Перов М.О. Сценарії розвитку вугільної галузі при прогнозованих змінах структури використання вугільної продукції в економіці країни. *Системні дослідження в енергетиці*, 2022. 1-2 (68-69). 70-81. <https://doi.org/10.15407/pge2022.01-02.070>
2. Перов М.О., Макаров В.М., Новицький І.Ю. Аналіз потреби ТЕС України в енергетичному вугіллі з урахуванням вимог до якості палива. *Проблеми загальної енергетики*, 2016. 3 (46). 40-49. <https://doi.org/10.15407/pge2016.03.040>

3. Повний С.М. Довідник показників якості, обсягів видобутку вугілля та випуску продуктів збагачення у 2003 р. / Повний С.М., Курченко І.П., Долгий В.Я. та ін. – Луганськ, 2003. 46 с.

4. Makarov V., Kaplin M., Perov M., Bilan T., Maliarenko O.: Optimization of Coal Products Supply for the Power Industry and the Country's Economy. In: Zaporozhets A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control, Springer, Cham. 2023. vol 481. P. 87-98. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35088-7_6

СТАТИСТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТАМИ СВИНЦЮ ТА ЗОЛЬНІСТЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С₅ ШАХТИ «ПАВЛОГРАДСЬКА» (УКРАЇНА)

Ішков Валерій Валерійович

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна,
старший науковий співробітник,
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

Дрешпак Олександр Станіславович

кандидат технічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Козар Микола Антонович

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник,
інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененко, Україна

Березняк Олександр Олександрович

кандидат технічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Чечель Павло Олегович

інженер, Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Вступ. Загальна актуальність дослідження вмісту Рb у вугільних пластах обумовлена його відношенням до переліку «потенційно токсичних» елементів у вугіллі, які згідно нормативним документам повинні обов'язково досліджуватись.

Останні досягнення. Раніше у вугільних пластах різних геолого-промислових районів Донбасу переважно досліджувалися токсичні та потенційно токсичні елементи [1 - 287]. У той же час, дослідження зв'язку між вмістами Рb та значеннями зольності (Ad) у вугільному пласті с₅ поля шахти «Павлоградська» раніше не виконувалися.

Мета роботи: полягає у дослідженні особливостей зв'язку концентрацій Рb та значень Ad у вугільному пласті с₅ поля шахти «Павлоградська».

Методика досліджень. Фактологічною основою роботи були результати 83 кількісних спектральних аналізів Рb та визначень Ad виконаних після 1981р. в центральних сертифікованих лабораторіях виробничих геологорозвідувальних організацій України з матеріалу пластових проб отриманих виробничими і науково-дослідницькими підприємствами і організаціями та особисто авторами.

Результати досліджень. Було виконано аналітичні розрахунки відповідності емпіричних розподілів досліджуваних компонентів розподілу Гауса. С цією метою були розраховані критерії Ліллієфорса, Шапіро-Уїлка, Колмогорова – Смірнова та згоди χ^2 -квадрат Пірсона. У всіх випадках результати розрахунків підтвердили невідповідність досліджуваних вибірок нормальному або логнормальному закону розподілу. Таким чином, для більш реалістичної оцінки центральної тенденції вмістів Pb та значень Ad замість значень середнього арифметичного необхідно використовувати медіанні значення. За результатами кореляційного аналізу встановлено прямий дуже слабкий зв'язок між концентраціями Pb та визначеннями Ad, при цьому коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює 0,08. За результатами регресійного аналізу розраховане лінійне рівняння регресії:

$$Pb = 0,4406 + 0,195 \cdot Ad$$

Висновки. Аналіз виконаних досліджень свідчить про: 1) невідповідність емпіричних вибірок розглянутих характеристик нормальному або логнормальному закону розподілу; 2) фіксується полімодальність розподілу Pb та Ad; 3) встановлено дуже слабкий та прямий зв'язок між концентраціями Pb та Ad; 4) розраховане рівняння регресії дозволяє прогнозувати лише загальні тенденції зміни концентрацій Pb у вугільному пласті c_5 поля шахти «Павлоградська».

Список літератури

1. Ishkov V.V., Koziy E.S., Lozovoi A.L. (2013). Definite peculiarities of toxic and potentially toxic elements distribution in coal seams of Pavlograd-Petropavlovka region. *Collection of scientific works of NMU*, (42), 18-23.
2. Ишков, В. В., Сердюк, Е. А., & Слипенький, Е. В. (2003). Особенности применения методов кластерного анализа для классификации угольных пластов по содержанию токсичных и потенциально токсичных элементов (на примере Красноармейского геолого-промышленного района). *Сборник научных трудов НГУ*, (19), 5-16.
3. Козий Є.С., Ішков В.В. (2017). Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоград-Петропавлівського геолого-промислового району за вмістом токсичних та потенційно токсичних елементів. *Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка»*. (136), 74 – 86.
4. Ишков В.В., Козий Е.С. (2013). О распределении токсичных и потенциально-токсичных элементов в угле пласта сбн шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. *Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників»*. ДВНЗ «НГУ». Дніпро. 49-55.
5. Ишков В.В., Козий Е.С. (2013). Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта сбн шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. *Збірник наукових праць НГУ*. (41), 201-208.

6. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О распределении золы, серы, марганца в угле пласта с₄ шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. *Збірник наукових праць НГУ*. (44), 178-186.
7. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О классификации угольных пластов по содержанию токсичных элементов с помощью кластерного анализа. *Збірник наукових праць НГУ*. (45), 209-221.
8. Ишков, В. В. (2009). Кобальт и ванадий в угле основных рабочих пластов Алмазно-Марьевского геолого-промышленного района Донбасса. *Науковий вісник НГУ*, (10), 48-53.
9. Ишков В.В., Козий Е.С., Труфанова М.О. Особливості онтогенезу уролітів жителів Дніпропетровської області. *Мінерал. журн.* 2020. 42, № 4. С. 50 - 59.
10. Ишков В.В., Нагорный В.Н. (2005). О закономерностях накопления ртути в угольных пластах Красноармейского геолого-промышленного района. *Науковий вісник Національної гірничої академії України*, (2), 84-88.
11. Ишков В.В. Мышьяк и фтор в угольных пластах Лисичанского геолого-промышленного района // *Збірник наукових праць Національного гірничого університету* № 33, т. 1. - Днепропетровск, 2009. – С. 5 - 16.
12. Ишков В.В., Козий Е.С. Розподіл ртуті у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Павлоградська» / *Наукові праці Донецького національного технічного університету*, Серія: «Гірничо-геологічна». 2020. №1 (23) - 2(24). – С. 26 - 33.
13. Ишков В.В., Козий Е.С. Накопление Со и Мп на примере пласта С5 Западного Донбасса как результат их миграции из кор выветривания Украинского кристаллического щита / *Материалы XVI Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания «Россыпи и месторождения кор выветривания XXI века: задачи, проблемы, решения»*. 2021. – С. 160 - 162.
14. Козар М.А., Ишков В.В., Козий Е.С., Стрельник Ю.В. Токсичні елементи мінеральної та органічної складової вугілля нижнього карбону Західного Донбасу / *Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції Ін-ту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України*. 2021. – С.55 - 58.
15. Ишков В.В., Козий Е.С., Стрельник Ю.В. Результати досліджень розподілу кобальту у вугільному пласті к₅ поля ВП «шахта «Капітальна» / *Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття» (MinGeoIntegration XXI)*. 2021. – С. 178 - 181.
16. Ишков В.В., Козий Е.С. Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району / *Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія*. 2019. № 46. – С. 96 - 104.
17. Ишков В.В., Козий Е.С. Деякі особливості розподілу берилію у вугільному пласті к₅ шахти «Капітальна» Красноармійського геолого-промислового району Донбасу / *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*. 2020. Т. 25, вип. 1(36). – С. 214 - 227.

18. New data about the distribution of nickel, lead and chromium in the coal seams of the Donetsk - Makiivka geological and industrial district of the Donbas / Kozar M.A., Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Pashchenko P.S. / Journ. Geol. Geograph. Geoecology. 2020. № 29(4). pp. 722 - 730.
19. Ішков В.В., Козій Є.С. Особливості розподілу свинцю у вугільних пластах Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу / Вид-во ІГН НАН України, Серія тектоніка і стратиграфія. 2020. № 47. – С. 77 - 90.
20. Ішков, В.В., Козій, Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти "Капітальна", Донбас / Мінерал. журн. 2021. Вип. 43, № 4. – С. 73 - 86.
21. Ішков В. В. Проблеми геохімії «малих» і токсичних елементів у вугіллі України // Наук. вісник НГА України. - № 1. – Дніпропетровськ, НГАУ, 1999. – С. 128 – 132.
22. Nesterovskyi V., Ishkov V., Kozii Ye. (2020). Toxic and potentially toxic elements in the coal of the seam c_{8H} of the "Blagodatna" mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area. Visnyk Of Taras Shevchenko National University Of Kyiv: Geology, 88(1), 17-24.
23. Ишков В.В., Лозовой А.Л. О закономерностях распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах Павлоград – Петропавловского района // Наук. вісник НГА України. - № 2. – Дніпропетровськ, НГАУ, 2001. – С. 57 – 61.
24. Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S., Bartashevskiy, S.Ye. (2021). Research of clusterization methods of oil deposits in the Dnipro-Donetsk depression with the purpose of creating their classification by metal content (on the vanadium example). Scientific Papers of Donntu Series: "The Mining and Geology". pp. 83-93.
25. Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S. (2021). Influence of main geological and technical indicators of Kachalivskiyi, Kulychykhinskyi, Matlakhovskyi, Malosorochynskiyi and Sofiiivskiyi deposits on vanadium content in the oil. International Scientific&Technical Conference «Ukrainian Mining Forum». pp. 177-185.
26. Yerofieiev A.M., Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Bartashevskiy S.Ye. (2021). Geochemical features of nickel in the oils of the Dnipro-Donetsk basin. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". № 160, pp. 17-30.
27. Ishkov V., Kozii Ye. (2020). Distribution of mercury in coal seam c_{7H} of Pavlohradska mine field. Scientific Papers of DONNTU Series: "The Mining and Geology". № 1(23)-2(24), pp. 26-33.
28. Ishkov V.V., Koziy E.S. (2017). About peculiarities of distribution of toxic and potentially toxic elements in the coal of the layer c_{10B} of the Dneprovskaya mine of Pavlogradska-Petropavlovskiy geological and industrial district of Donbass. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". № 133, pp. 213-227.
29. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2020). Peculiarities of lead distribution in coal seams of Donetsk-Makiivka geological and industrial area of Donbas. Tectonics and Stratigraphy. № 47, pp. 77-90.

30. Ishkov, V. V. Kozii, Ye. S. (2019). Analysis of the distribution of chrome and mercury in the main coals of the Krasnoarmiiskyi geological and industrial area. *Tectonics and Stratigraphy*. No. 46. pp. 96-104.
31. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2021). Distribution of arsene and mercury in the coal seam k₅ of the Kapitalna mine, Donbas. *Mineralogical Journal*. № 43(4), pp. 73-86.
32. Ishkov, V.V., Kozar, M.A., Kozii, Ye.S., Bartashevskiy, S.Ye. (2022). Nickel in oil deposits of the Dnipro-Donetsk depression (Ukraine). *Problems of science and practice, tasks and ways to solve them. Proceedings of the XXVI International Scientific and Practical Conference*. Helsinki, Finland. pp. 25-26.
33. Ішков В.В., Козій Є.С., Киричок В.О., Стрельник Ю.В. (2021). Перші відомості про розподіл свинцю у вугільному пласті k₅ поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 76 - 86.
34. Ішков В.В., Козій Є.С., Капшученко Є.О., Стрельник Ю.В. (2021). Попередні дані про особливості розповсюдження нікелю у вугільному пласті k₅ поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 21 - 31.
35. Ішков В.В., Козій Є.С., Завгородня В.О., Стрельник Ю.В. (2021). Перші дані про розподіл кобальту у вугільному пласті k₅ поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 55 - 64.
36. Ишков В. В., Чернобук А. И., Михальчонок Д. Я. О распределении бериллия, фтора, ванадия, свинца и хрома в продуктах и отходах обогащения Краснолиманской ЦОФ // *Научный вестник НГАУ*. – 2001. – №. 4. – С. 89-90.
37. Козар М.А., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Мінеральний склад уролітів мешканців Придніпров'я. *Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції (Київ, 8 - 9 вересня 2021 р.)*. / НАН України, Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. Київ. С.52 - 55.
38. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу геологотехнологічних показників деяких родовищ на вміст ванадію у нафті. *Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів»*. С. 43 - 46.
39. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу основних геолого-технологічних показників нафтових родовищ України на вміст ванадію. *Матеріали II Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми гірничої геології та геоекології»*. С. 115 - 120
40. Ишков В.В. Некоторые особенности распределения свинца и хрома в угле основных рабочих пластов Алмазно-Марьевского геолого-промышленного района. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*. 2012. № 37. С. 321 - 332.
41. Ишков В.В. Ванадий, хром и никель в угольных пластах Донецко-Макеевского геолого-промышленного района Донбасса. *Збірник наукових праць національного гірничого університету*. 2010. № 35. С. 17 - 31.

42. Ішков В.В., Козій Є.С. О распределении As, Hg, Be, F и Mn в угле пласта с₄ шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь, наука та інновації». Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2016. С. 12 - 13.
43. Barannik S., Ishkov V., Barannik S. Peculiarities of structure and morphogenesis of ureatic stones in residents of developed industrial region. The XX International Scientific and Practical Conference «Problems of science and practice, tasks and ways to solve them», May 24 – 27, 2022, Warsaw, Poland. 874 p. P. 350 - 354.
44. Barannik S., Ichkov V., Molchanov R., Barannik S. Signification pratique des caractéristiques de la composition et de la structure des pierres d'urée chez les résidents de la région industrielle développée. The XXI International Scientific and Practical Conference «Actual priorities of modern science, education and practice», May 31 – 03 June, 2022, Paris, France. 873 p. P. 410 - 414.
45. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I., Pashchenko P.S., Lozovyi A.L. (2022). Results of correlation and regression analysis of germanium concentrations with thickness and ash content of coal seam c_{8B} of Dniprovskia mine field (Ukraine). Proceedings of the XXIX International Scientific and Practical Conference «Trends in science and practice of today», July 26 – 29, 2022, Stockholm, Sweden, pp. 95-104.
46. Ишков В. В. Основные результаты первых геолого-геофизических исследований участков днепровских порогов / В. В. Ишков, А. Л. Лозовой, Д. В. Рудаков // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Д., 2009. – № 3. – С. 49 – 54.
47. Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості морфології органо-мінеральних утворень нирок населення міста Кам'янске. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 33 – 35.
48. Ішков В.В., Козій Є.С., Клименко А.Г. (2021). Особливості розподілу германію у вугільному пласті с₁ шахти «Дніпровська». Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 42 – 50.
49. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Застосування методів кластеризації до родовищ нафти за вмістом ванадію. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 23 – 28.
50. Альохін В.І., Сахно С.В., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Про першу знахідку дикіту у пісковиках з природного відслонення верхнього карбону Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С. 5 – 11.
51. Сахно С.В., Ішков В.В., Сахно А.І. Мінерал дікіт в осадових вуглевміщуючих породах Донбасу. Наукові праці ДонНТУ. Серія Гірничо-геологічна, 2019, № 1(21) - 2(22), С. 7 – 13.

52. Широков О.З., Сафронов І.Л., Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Основи методики прогнозу стійкості вуглевміщуючих порід по комплексу геолого-геофізичних методів. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали II-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 16 – 24.
53. Ішков В.В., Козій Є.С., Найдєн К.В., Сливний С.О. (2020). Деякі особливості розподілу миш'яку у вугільному пласті с8в поля шахти «Західно-Донбаська». Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали II-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. – С. 91 – 94.
54. Ішков В.В., Козій Є.С., Івінська В.О., Снігур А.Д. (2020). Про розподіл берилію у вугільному пласті к5 поля шахти «Капітальна» Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали II-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. – С. 73 – 77.
55. Ишков В. В., Светличный Э. А., Труфанова М. А. О минеральном составе уrolитов жителей города Днепропетровска // Збірник наукових праць НГУ. – 2015. – № 47. – С. 5 – 14.
56. Ишков В. В., Светличный Э. А., Труфанова М. А. Особенности морфологии уrolитов жителей города Днепропетровска // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2015. – №. 46. – С. 5-10.
57. Ишков В. В. Новые данные о мышьяке в угольных пластах Лисичанского геолого-промышленного района Донбасса // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2013. – №. 40. – С. 19-25.
58. Ишков В. В. Особенности распределения свинца, хрома и никеля в углях основных рабочих пластов Донецко-Макеевского геолого-промышленного района Донбасса // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2012. – №. 39. – С. 276-282.
59. Ишков В. В. Новые данные о распределении ртути, мышьяка, бериллия и фтора в угле основных рабочих пластов Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2012. – №. 38. – С. 19-27.
60. Ишков, В. В. (2010). Мышьяк в углях Лисичанского и Красноармейского геолого-промышленных районов Донбасса. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (35 (2)), 261-271.
61. Нагорный Ю.Н., Сафронов И.Л., Ишков В.В. Оценка и подсчет запасов угля в расщепляющихся и весьма сближенных пластах Львовско-Волинского бассейна // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 7. – С. 174.
62. Нагорный Ю. Н., Сафронов И. Л., Ишков В. В. Горно-геологические условия отработки расщепляющихся и сближенных угольных пластов (на примере львовсковолинского бассейна) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 3. – С. 157-158.
63. Нагорный Ю. Н., Сафронов И. Л., Ишков В. В. Закономерности угленакопления в карбоне юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 7. – С. 175-179.

64. Сафронов И. Л., Ишков В. В. Прогноз устойчивости угленосных пород Донецкого бассейна по комплексу геолого-геофизических методов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 1999. – №. 3. – С. 161-162.
65. Classification of deposits of the Dnipro-Donetsk oil and gas region by the content of metals in oils / Valerii V. Ishkov, Artem M. Yerofieiev, Oleksii Y. Hryhoriev, Mykola A. Kozar, Stanislav Y. Bartashevsky // *Geology, Geography and Geoecology*, 2022. – №31(3) – Дніпро : ДНУ, 2022. – Рр. 467-483.
66. Ишков, В. В., Козій, Є. С., Чернобук, О. І., Коваль, С. О., & Кравець, Я. М. (2022). ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ГЕРМАНІЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С1 ПОЛЯ ШАХТИ «САМАРСЬКА», УКРАЇНА. EDITORIAL BOARD, 133.
67. Ишков В. В. Кореляційно-регресійний аналіз вмісту германію з потужністю та зольністю вугільного пласта с8н шахти «Дніпровська» / Ишков В. В., Козій Є. С. // Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття (MinGeoIntegration ХХІ): збірник праць Всеукраїнської конференції, 28-30 вересня 2022 року. – Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2022. – с. 129-134.
68. Creation of natural typing of sections of different thickness of the C8H coal seam of the «Dniprovaska» mine (Ukraine) according to the germanium content / Ishkov Valerii Valeriiovych, Kozii Yevhen Serhiiiovych, Kozar Mykola Antonovych, Chernobuk Oleksandr Ivanovych, Pashchenko Pavlo Serhiiiovych, Dreshpak Oleksandr Stanislavovych, Diachkov Pavlo Anatoliiiovych, Vladyk Danyil Volodymyrovych // *International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects : proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference (September 19-20, 2022)*. – Brighton : the SPC «InterConf», 2022. – Рр. 137-156.
69. Ишков В. В. Зв'язок між вмістом сірки і меркурію у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької нафтогазоносної області / Ишков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович // *Implementation of modern scientific opinions in practice : with the Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference, March 20 – 21, Bilbao, Spain*. – Bilbao, 2023. – Р. 86-93.
70. Розподіл германію у вугільному пласті с 4 2 поля шахти «Самарська», Україна / Ишков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // *Multidisciplinary scientific notes. Theory, history and practice: proceedings of the 6th International scientific and practical conference (November 01 – 04, 2022) Edmonton, Canada*. – Edmonton : International Science Group, 2022. – Рр. 179-189.
71. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I., Lozovyi A.L. (2022). Results of dispersion and spatial analysis of the germanium distribution in coal seam с8в of Zahidno-Donbaska mine field (Ukraine). *Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference. «Science and practice, actual problems, innovations»*, July 19 – 22, 2022, Milan, Italy, pp. 66-73.
72. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Kozar M.A., Dreshpak O.S, Chechel P.O. (2022). Condition and prospects of the Ingichke deposit (Republic of Uzbekistan). *The XXVII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary academic notes.*

Theory, methodology and practice», July 12 – 15, 2022, Prague, Czech Republic, pp. 96-104.

73. Особливості просторового розподілу германію у вугільному пласті с 4 поля шахти «Самарська», Україна / Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Стрілець Олександр Петрович // Innovative areas of solving problems of science and practice : proceedings of the 7th International scientific and practical conference (November 08 – 11, 2022) Oslo, Norway. – Oslo : International Science Group, 2022. – Pp. 160-169.

74. Ішков В. В. Вплив вмісту заліза на основні технологічні показники переробки руд одного із родовищ ПРАТ «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат», Україна / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Попкова Ірина Олександрівна // Theories, methods and practices of the latest technologies : proceedings of the III International Scientific and Practical (November 07 – 09), Tokyo, Japan. – Tokyo, 2022. – Pp. 97-104.

75. Альохін В. І. Деформаційні мезоструктури ділянки «Чорна вода» Закарпаття / В. І. Альохін, А. Д. Боярська, В. В. Ішков // Технології і процеси у гірництві та будівництві: збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДНВЗ «ДонНТУ», 2022. – С. 5-13.

76. Ішков В. В. Зв'язок германію із зольністю у вугільному пласті с10в шахти «Дніпровська» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук // Технології і процеси у гірництві та будівництві: збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДНВЗ «ДонНТУ», 2022. – С. 25-33.

77. Ишков, В. В., & Нагорный, В. Н. (2005). О закономерностях накопления ртути в угольных пластах Красноармейского геолого-промышленного района. *Научный вестник Национальной горничої академії України*, (2), 84-88.

78. Ишков, В. В., & Лозовой, А. Л. (2001). О закономерностях распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах Павлоград-Петропавловского района. *Научный вестник Национальной горничої академії України*, (2), 57-61

79. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Пащенко П.С., Коваль С.О., Кравець Я.М. (2022). Зв'язок вмісту германію з потужністю та зольністю вугільного пласта с₆ поля шахти «Ювілейна». Матеріали XX Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 89-93.

80. Ішков В.В., Козій Є.С., Пащенко П.С., Чернобук О.І., Сафонов О.Д. (2022). Германій у вугільному пласті с₄¹ поля шахти «Самарська». Матеріали XX Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 145-149.

81. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Васильченко Н.В., Кузнецова С.С. (2022). Аналіз методів кластеризації ділянок різної потужності вугільного пласта для створення їх природної типізації за вмістом германію (на прикладі пласта с₆ шахти «Дніпровська»). Матеріали XX Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 94-99.

82. Ішков В.В., Козій Є.С., Попкова І.О. (2022). Зв'язок вмісту заліза загального з основними технологічними показниками переробки руд одного із родовищ

- прат «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат». Матеріали ХХ Міжнародної конференції молодих вчених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ». м. Дніпро, С. 140-145.
83. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.А., Пащенко П.С. (2022). Про просторовий зв'язок германію і мангану у вугільному пласті с₁ поля шахти «Самарська», Україна. The 12th International scientific and practical conference “Current challenges, trends and transformations” (December 13 - 16, 2022) Boston, USA. Pp. 169-179.
84. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Зв'язок між вмістом германію і сірки загальної у вугіллі пласта с₁ поля шахти «Самарська», Україна. The VII International Scientific and Practical Conference «Theoretical methods and improvement of science», December 12 – 14, Bordeaux, France. Pp. 81-88.
85. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Хоменко В.Л. (2022). Результати кластеризації ділянок різної потужності вугільного пласта с_{10^B} шахти «Дніпровська» за вмістом германію. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 1(27)-2(28). С. 107-115.
86. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Зв'язок між вмістом германію і глибиною залягання вугільного пласта с₁ поля шахти "Самарська", Україна. The VI International Scientific and Practical Conference «Scientific discussions and solution development», December 05 – 07, Graz, Austria. Pp. 103-109.
87. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.А., Стрілець О.П. (2022). Про зв'язок германію і фтору у вугільному пласті с₁ поля шахти "Самарська", Україна. Proceedings of the XI International scientific and practical conference “Actual problems of learning and teaching methods”, December 06 - 09, Vienna, Austria. Pp. 142-151.
88. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Аналіз зв'язку германію і ванадію у вугільному пласті с₁ поля шахти «Самарська», Україна. The V International Scientific and Practical Conference «Concepts and use of technologies in practice», November 28 – 30, London, Great Britain. Pp. 77-83.
89. Ішков В.В., Козій Є.С. (2022). Кореляційно-регресійний аналіз вмісту германію з потужністю та зольністю вугільного пласта с_{8N} шахти «Дніпровська». Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття» (MinGeoIntegration ХХІ), 28-30 вересня 2022 року. С. 129-134.
90. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Мандрікевич В.М., Владик Д.В. (2022). Зв'язок германію і свинцю у вугільному пласті с_{7^H} поля шахти «Тернівська», Україна. The 14th International scientific and practical conference “Modern stages of scientific research development” (December 27 - 30, 2022) Prague, Czech Republic, pp.132-142.
91. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Зв'язок між вмістом германію і арсена у вугіллі пласта с_{7^H} поля шахти "Тернівська". The IX International Scientific and Practical Conference «Promising ways of solving scientific problems», December 26 – 28, Belgium, Brussels, pp.67-74.

92. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Дрешпак О.С., Чечель П.О. (2022). Про зв'язок германію і сірки загальної у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Тернівська», Україна. The 13th International scientific and practical conference “Implementation of modern technologies in science” (December 20 - 23, 2022) Varna, Bulgaria, p.143-152.
93. Козій Є. С. Особливості зв'язку між вмістом кобальту і германію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / Є.С. Козій, В.В. Ішков, О.І. Чернобук // Гірнична геологія та геоecологія. – Київ, 2022. – №1 (4). – С. 16-23.
94. Про особливості зв'язку між концентраціями германію та свинцю у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Лобода Анастасія Юріївна, Нечепорук Кристина Сергіївна // Theoretical aspects of education development : the 3th International scientific and practical conference (January 24 - 27, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw : International Science Group, 2023. – Pp. 119 - 129.
95. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Пащенко П.С., Дрешпак О.С. (2023). Кореляційно-регресійний аналіз вмісту германію з хромом у вугільному пласта с₈^н шахти "Дніпровська". The 7th International scientific and practical conference “Application of knowledge for the development of science” (February 21 – 24, 2023) Stockholm, Sweden. 2023, Pp. 96-106.
96. Про особливості зв'язку між концентраціями германію та свинцю у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Лобода Анастасія Юріївна, Нечепорук Кристина Сергіївна // Theoretical aspects of education development : the 3th International scientific and practical conference (January 24 - 27, 2023) Warsaw, Poland. 2023. – Pp. 119 - 129.
97. Козій Є. С. Особливості зв'язку між вмістом кобальту і германію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / Є.С. Козій, В.В. Ішков, О.І. Чернобук // Гірнична геологія та геоecологія. – Київ, 2022. – №1 (4). – С. 16-23.
98. Complex determination of the identification of urinary stones in patients residents of the industrial region / Barannyk Kostyantyn, Balalaeв Oleksandr, Ishkov Valeriy, Molchanov Robert, Barannyk Serhiy // Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»: за матеріалами V Міжнародної науково-практичної конференції «Scientific researches and methods of their carrying out: world experience and domestic realities» (ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна), ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія), 17 лютого 2023 р.). – Вінниця, Відень, 2023. – №24. – С. 669-676.
99. Козій Є. С. Особливості зв'язку між вмістом кобальту і германію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / Є.С. Козій, В.В. Ішков, О.І. Чернобук // Гірнична геологія та геоecологія. – Київ, 2022. – №1 (4). – С. 16-23.
100. Зв'язок вмістів германію та берилію у вугільному пласті с₈^н шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович,

Козій Євген Сергійович, Пащенко Павло Сергійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modern methods of applying scientific theories : with the Proceedings of the 10th International scientific and practical conference (March 14 – 17, 2023) Lisbon, Portugal. – . Lisbon, 2023. – Pp. 95-104.

101. Features of the structure of urate urolithiasis in inhabitants of an industrially developed region / Barannyk Kostyantyn, Ishkov Valeriy, Molchanov Robert, Barannyk Serhiy // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, May 5, 2023, Sydney, Australia. – Sydney, 2023. – Pp. 171-174.

102. Зв'язок вмістів германію та мангану у вугільному пласті с10в шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Пащенко Павло Сергійович, Могиленець Валерія Сергіївна // Basics of learning the latest theories and methods : with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference, (March 07 – 10, 2023) Boston, USA. – Boston, 2023. – Pp. 107 - 117.

103. Ішков В. В. Зв'язок між концентраціями ванадію та вмістом сірки у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А. // Analysis of the problems of science and modern education : with the Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, March 06 – 08, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 65-71.

104. Ішков В.В. Аналіз взаємозв'язку концентрацій ванадію і германію у вугільному пласті С10В шахти «Дніпровська» Західного Донбасу / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук // Гірнична геологія та геоекологія. – 2022. – №2 (5). – С. 19-26.

105. Зв'язок між германієм та ванадієм у вугільному пласті с8в шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Стрілець Олександр Петрович // Problems of the development of science and the view of society : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference, (March 21 – 24, 2023) Graz, Austria. – Graz, 2023. – Pp. 93-104.

106. Ішков В. В. Про зв'язок між вмістом сірки і ванадію у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А. // Innovative ways of learning development : with the Abstracts of the X International Scientific and Practical Conference, March 13 – 15, Varna, Bulgaria. – Varna, 2023 – Pp. 56-63.

107. Зв'язок вмістів германію та берилію у вугільному пласті С8В шахти «Дніпровська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Пащенко П. С., Дрешпак О. С. // Modern methods of applying scientific theories : with the Proceedings of the 10th International scientific and practical conference (March 14 – 17, 2023) Lisbon, Portugal. – . Lisbon, 2023. – Pp. 95 - 104.

108. Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А. (2023). Розробка класифікацій родовищ нафти за вмістом металів (на прикладі Дніпровсько-Донецької западини). Мінеральні ресурси України. № 1. С. 23 - 34.

109. Ішков В. В. Про зв'язок між загальним вмістом металів і парафінів у нафтах з родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А. // Goal and the role of world science in life : with the Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference, March 27 – 29, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2023. – С. 52 - 61.
110. Аналіз зв'язку між германієм та марганцем у вугільному пласті с₈ шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Пащенко П. С. // The main directions of the development of scientific research : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (April 18 – 21, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 117 -128.
111. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2023). Аналіз зв'язку між германієм та марганцем у вугільному пласті с₈^В шахти «Дніпровська». Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference “Development, education, culture: integration trends in the modern world” (April 11 – 14, 2023) Oslo, Norway, Pp. 104-115.
112. Про зв'язок між германієм та кобальтом у вугільному пласті с₈ шахти «Тернівська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // System analysis and intelligent systems for management : with the Proceedings of the 17th International Scientific and Practical Conference, (May 02 – 05, 2023) Ankara, Turkey. – Ankara, 2023. – Pp. 99 – 111.
113. Ішков, В.В., Козій, Є.С., Чернобук, О.І. Аналіз впливу потужності вугільного пласта с₈ шахти Дніпровська на вміст германію. Збірник наукових праць НГУ. 2022. № 70. С. 76-90.
114. Зв'язок між германієм та берилієм у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Дрешпак О. С. // Modern theories and improvement of world methods : with the Proceedings of the 22th International Scientific and Practical Conference, (June 06 – 09, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 116 – 129. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163537>
115. Про зв'язок між концентрацією германію і вмістом токсичних елементів та сірки загальної у вугільному пласті с₈ шахти «Дніпровська» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук, М. А. Козар, О. С. Дрешпак // Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. – № 71. – С. 145-159. – URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163619>
116. Про зв'язок між германієм та сіркою у вугільному пласті с₇ шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Дрешпак О. С. // Theoretical foundations of scientists and modern opinions regarding the implementation of modern trends : with the Proceedings of the 25th International Scientific and Practical Conference, (June 27-30, 2023) San Francisco, USA. – San Francisco, 2023. – Pp. 102 – 114. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163797>
117. Про зв'язок між германієм та зольністю у вугільному пласті с₇ шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Козар М. А., Дрешпак О.

- C. // Scientific trends and ways of solving modern problems : with the Proceedings of the 26th International Scientific and Practical Conference, (July 04-07, 2023) La Rochelle, France. – La Rochelle, 2023. – Pp. 74 – 87. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163995>
118. Пащенко П. С. Про особливості гірничо-геологічної будови Львівсько-Волинського вугільного басейну / Пащенко П. С., Ішков В. В., Дрешпак О. С. // Modernity and scientific youth trends : with the Abstracts of XXVI International Scientific and Practical Conference, July 03-05, Hamburg, Germany. – Hamburg, 2023. – Pp. 47-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163996>
119. Особливості зв'язку концентрацій германію із вмістом токсичних елементів й сірки загальної у вугільному пласті с5в шахти «Тернівська» / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». – Покровськ, 2023. – №1 (29). – С. 14-23. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163998>
120. Пащенко П. С. Прогноз малоамплітудної дислокованості вугільних пластів за допомогою карт локальних структур / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Promising ways of improving science and scientific solutions : with the Proceedings of the XXV International Scientific and Practical Conference, June 26-28, Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 47-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163794>
121. Про зв'язок між германієм та ртуттю у вугільному пласті с5 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Trends of young scientists regarding the development of science : with the Proceedings of the 27th International Scientific and Practical Conference, (July 11-14, 2023) Edmonton, Canada. – Edmonton, 2023. – Pp. 61-74. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164142>
122. Пащенко П. С. Про експрес метод напівкількісної оцінки загальної тріщинуватості вуглевмісних порід / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Current, modern and new ways of improving scientific solutions : with the Abstracts of XXVII International Scientific and Practical Conference, July 10-12, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 38-49. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164145>
121. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти «Капітальна», Донбас. Мінералогічний журнал, 2021. Том 43, №4. С. 73 – 86. – URL: <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>
122. Про зв'язок між германієм та сіркою у вугільному пласті с4 шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Information and innovative technologies in education in modern conditions : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference, (June 20 – 23, 2023) Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 91 – 103. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163719>

123. Дрешпак О. С. Деякі актуальні питання розвитку вугезбагачовальної галузі України / Дрешпак Олександр Станіславович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович // Unusual methods of development of science and thoughts : with the Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 17 – 19, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 49-60. URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164236>
124. Про зв'язок між германієм та ртуттю у вугільному пласті с_{бн} шахти «Тернівська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Theoretical and applied aspects of the development of science : with the Proceedings of the 18th International Scientific and Practical Conference, (May 09 – 12, 2023) Bilbao, Spain. – Bilbao, 2023. – Pp. 141 - 153. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163497>
125. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2022). Про зв'язок між концентрацією германію і вмістом токсичних елементів та сірки загальної у вугільному пласті с_{8^н} шахти «Дніпровська». Збірник наукових праць НГУ. № 71. С. 145-159. URL: <https://doi.org/10.33271/crpnmu/71.145>
126. Features of the structure of urate urolithiasis in inhabitants of an industrially developed region / Barannyk Kostyantyn, Ishkov Valeriy, Molchanov Robert, Barannyk Serhiy // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, May 5, 2023, Sydney, Australia. – Sydney, 2023. – Pp. 171-174. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163407>
127. Зв'язок між германієм та берилієм у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modern theories and improvement of world methods : with the Proceedings of the 22th International Scientific and Practical Conference, (June 06 – 09, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 116 – 129.
128. Пащенко П. С. Деякі геолого-тектонічні особливості будови Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович // Current scientific opinions on the development of current education : with the Proceedings of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 19 – 21, Milan, Italy. – Milan, 2023. – Pp. 67-77. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163722>
129. Про зв'язок між германієм та миш'яку у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // The influence of society on the development of science and the invention of new methods : with the Proceedings of the 23th International Scientific and Practical Conference, (June 13 – 16, 2023) Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 103 – 115. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163604>
130. Ішков В., Козій Є. С. ., & Козар М. А. . (2023). ОСОБЛИВОСТІ ГЕОХІМІЇ АЛЮМІНІЮ У НАФТАХ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ РОДОВИЩ ДНІПРОВСЬКО-

ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ЗА ЙОГО ВМІСТОМ. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 28 (1 (42)), 131 – 147. . – URL://visgeo.onu.edu.ua/article/view/282244

131. Козар М. А. Основні фактори, що впливають на стійкість капітальних гірничих виробок вугільних шахт Західного Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // *The role of society in the development of scientific ideas : with the Abstracts of XXIX International Scientific and Practical Conference, July 24 – 26, Prague, Czech Republic.* – Prague, 2023. – Pp. 45-57. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164406>

132. Залежність між германієм та хромом у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Modern scientific trends and youth development : with the Proceedings of the 28th International Scientific and Practical Conference, (July 25 – 28, 2023) Warsaw, Poland.* – Warsaw, 2023. – Pp. 100-114. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164408>

133. Про зв'язок між германієм та ртуттю у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Trends of young scientists regarding the development of science : with the Proceedings of the 27th International Scientific and Practical Conference, (July 11-14, 2023) Edmonton, Canada.* – Edmonton, 2023. – Pp. 61-74. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164142>

134. Пащенко П. С. Про експрес метод напівкількісної оцінки загальної тріщинуватості вуглевмісних порід / Пащенко Павло Сергійович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Current, modern and new ways of improving scientific solutions : with the Abstracts of XXVII International Scientific and Practical Conference, July 10-12, Florence, Italy.* – Florence, 2023. – Pp. 38-49. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164145>

135. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти «Капітальна», Донбас. *Мінералогічний журнал*, 2021. Том 43, №4. С. 73 – 86. – URL: <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>

136. Про зв'язок між германієм та сіркою у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Information and innovative technologies in education in modern conditions : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference, (June 20 – 23, 2023) Varna, Bulgaria.* – Varna, 2023. – Pp. 91 – 103. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163719>

137. Зв'язок між германієм та берилієм у вугільному пласті с₄ шахти «Самарська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // *Modern theories and improvement of world methods : with the*

Proceedings of the 22th International Scientific and Practical Conference, (June 06 – 09, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 116 – 129. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/163537>

138. Дрешпак О. С. Деякі актуальні питання розвитку вугезбагачовальної галузі України / Дрешпак Олександр Станіславович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович // Unusual methods of development of science and thoughts : with the Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 17 – 19, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 49-60. URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164236>

139. Ішков, В., Козій, Є. С. ., & Козар, М. А. . (2023). ОСОБЛИВОСТІ ГЕОХІМІЇ АЛЮМІНІЮ У НАФТАХ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ РОДОВИЩ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ЗА ЙОГО ВМІСТОМ. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 28 (1 (42)), 131 – 147. URL: <https://visgeo.onu.edu.ua/article/view/282244>

140. Козар М. А. Основні фактори, що впливають на стійкість капітальних гірничих виробок вугільних шахт Західного Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // The role of society in the development of scientific ideas : with the Abstracts of XXIX International Scientific and Practical Conference, July 24 – 26, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 45-57. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164406>

141. Залежність між германієм та хромом у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modern scientific trends and youth development : with the Proceedings of the 28th International Scientific and Practical Conference, (July 25 – 28, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 100-114. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164408>

142. Зв'язок між вмістами германію та свинцю вугільного пласту с₁ шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович // Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas : with the Proceedings of the 33th International Scientific and Practical Conference, (August 22-25, 2023) London, Great Britain. – London, 2023. – Pp. 101-115. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164427>

143. Деякі особливості геологічної структури Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas : with the Proceedings of the 33th International Scientific and Practical Conference, (August 22-25, 2023) London, Great Britain. – London, 2023. – Pp. 85-100. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164426>

144. Ішков В. В. Деякі основні особливості складу та будови залізістих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки(Україна)/ Ішков Валерій

- Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // World trends, realities and modern problems: with the Abstracts of XXXIII International Scientific and Practical Conference, August 21-23, 2023, Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 33-46. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164424>
145. Козар М. А. Особливості ендегенної тріщинуватості вапняків вугленосної товщі Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modernity and current problems of society regarding the development of science : with the Abstracts of XXX International Scientific and Practical Conference, July 31-August 02, Graz, Austria. – Graz, 2023. – Pp. 56-68. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164409>
146. Про залежність між германієм та нікелем у вугільному пласті с5 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Trends and modern methods of improving scientific ideas : with the Proceedings of the 30th International Scientific and Practical Conference, (August 01-04, 2023) Melbourne, Australia. – Melbourne, 2023. – Pp. 41-55. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164411>
147. Ішков В. В. Особливості ендегенної тріщинуватості пісковиків вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Technologies, ideas and ways of learning development in modern conditions : with the Abstracts of XXX International Scientific and Practical Conference, August 07-09, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 55-68. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164413>
148. Про статистичну залежність між германієм та кобальтом у вугільному пласті с5 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Science, worldview and modern youth : with the Proceedings of the 31th International Scientific and Practical Conference, (August 08-11, 2023) San Francisco, USA. – San Francisco, 2023. – Pp. 57-71. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164412>
149. Особливості загального вмісту металів у нафтах родовищ Дніпровсько-Донецької западини / В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, А. М. Єрофеев, С. Є. Барташевський, О. С. Дрешпак // Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. – № 72. – С. 98-114. – URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164419>
150. Ішков В. В. Особливості геохімії алюмінію у нафтах та класифікація родовищ Дніпровсько-Донецької западини за його вмістом / В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. – 2023. – Т. 28. – Вип. 1 (42). – С. 131-147. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164422>
151. Про зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович,

Мандрікевич Василь Миколаєвич // Technologies for the development of modern ideas and opinions regarding world trends : with the Proceedings of the 32th International Scientific and Practical Conference, (August 15-18, 2023) Vancouver, Canada. – Vancouver, 2023. – Pp. 78-92. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164421>

152. Ішков В. В. Особливості ендегенної тріщинуватості алевролітів вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Science, modern trends and society : with the Abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, August 14-16, 2023, Bilbao, Spain. – Bilbao, 2023. – Pp. 45-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164416>

153. Особливості гранітоїдів демуринського комплексу західній частині Середньопридніпровського мегаблока (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович, Чечель Павло Олегович // Modern methods of solving scientific problems of reality : with the Proceedings of the 35th International Scientific and Practical Conference, (September 05-08, 2023) Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 21-37. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164437>

154. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Барташевський Станіслав Євгенович // Modern methods of solving scientific problems of reality : with the Proceedings of the 35th International Scientific and Practical Conference, (September 05-08, 2023) Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 38-53. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164439>

155. Ішков В. В. Особливості будови кори вивітрювання кристалічних порід в межах Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientists and modern theoretical ideas : with the Abstracts of XXXV International Scientific and Practical Conference, September 04-06, 2023, Haifa, Israel. – Haifa, 2023. – Pp. 32-45. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164440>

156. Ішков В. В. Особливості регіонального метаморфізму порід криворізької серії у Кременчуцькому районі Криворізько-Кременчуцької структурно-формаційної зони / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Current and youth ways of solving the problems of world science: with the Abstracts of XXXIV International Scientific and Practical Conference, August 28-30, 2023, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 29-42. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164428>

157. Ішков В. В. Деякі особливості первинної (ендегенної) тріщинуватості аргілітів вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Current and youth ways of solving the problems of world science: with the Abstracts of XXXIV International Scientific and

- Practical Conference, August 28-30, 2023, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 43-55. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164429>
158. Петрографічні особливості підсвіти К22 Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Чечель Павло Олегович, Пащенко Павло Сергійович // Science, latest trends, modern problems and improvement of theories : with the Proceedings of the 34th International Scientific and Practical Conference, (August 29 – September 01, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 54-69. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164433>
159. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович // Science, latest trends, modern problems and improvement of theories : with the Proceedings of the 34th International Scientific and Practical Conference, (August 29 – September 01, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp. 70-84. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164435>
160. Ішков В. В. Деякі особливості складу та будови неоархейського дайкового комплексу Середньопридніпровського мегаблоку / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference, September 11-13, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 72-86. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164477>
161. Ішков В. В. Деякі особливості будови та складу порід кіровоградського комплексу (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference, September 11-13, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 57-71. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164464>
162. Деякі особливості мінералоутворення у залізістих породах надрудної товщі Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович, Чечель Павло Олегович // Current trends in the development of youth theories : with the Proceedings of the 36th International Scientific and Practical Conference, (September 12 – 15, 2023) Ankara, Turkey. – Ankara, 2023. – Pp. 44-62. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164484>
163. Зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Барташевський Станіслав Євгенович // Distance learning in modern conditions and new technologies with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, (September 19-22, 2023) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2023. – Pp. 78-97. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164863>
164. Якісна характеристика гранітів та мігматитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак

- Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // Distance learning in modern conditions and new technologies with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, (September 19-22, 2023) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2023. – Pp. 58-77. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164821>
165. Ішков В. В. Якісна характеристика амфіболітів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Лозовий Андрій Леонідович // New ways of creating scientific ideas for implementation : with the Abstracts of I International Scientific and Practical Conference, September 18-20, 2023, Varna, Bulgaria. – Varna, 2023. – Pp. 49-65. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164645>
166. Про особливості розподілу та зв'язку германію з нікелем та берилієм у вугільному пласті с1 шахти «Дніпровська» / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. С. Дрешпак, М. А. Козар // Технології і процеси в гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. – С. 74-80. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164616>
167. Ішков В. В. Водоносний горизонт четвертинних відкладів Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Scientific opinions on modern methods of solving problems : with the Abstracts of III International Scientific and Practical Conference, October 02-04, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 63-79. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165009>
168. Ішков В. В. Водоносний горизонт пліоценових відкладів Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientific opinions on modern methods of solving problems : with the Abstracts of III International Scientific and Practical Conference, October 02-04, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 46-62. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165008>
169. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Барташевський Станіслав Євгенович, Чечель Павло Олегович // Problems of creating scientific ideas about world development : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference, (October 03-06, 2023) Ottawa, Canada. – Ottawa, 2023. – Pp. 58-77. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164992>
170. Ішков В. В. Деякі геоструктурні особливості району розташування унікального Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Creation of new ideas of learning in modern conditions : with the Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference, September 25-27, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 53-69. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164950>
171. Ішков В. В. Про значення буровугільних родовищ України генетично пов'язаних зі соляними діапировими структурами / Ішков Валерій Валерійович,

Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Creation of new ideas of learning in modern conditions : with the Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference, September 25-27, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 36-52. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164949>

172. Статистичний зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Барташевський Станіслав Євгенович // Young scientists and methods of improving modern theories : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, (September 26-29, 2023) Milan, Italy. – Milan, 2023. – Pp. 36-55. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164912>

173. Деякі особливості формування буровугільних родовищ північно-західних околиць Донбасу, що структурно та генетично пов'язані із соляними діпірами / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // Young scientists and methods of improving modern theories : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, (September 26-29, 2023) Milan, Italy. – Milan, 2023. – Pp. 16-35. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164911>

174. Ішков В. В. Загальні відомості про буровугільні горизонти Ново-Дмитрівського родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Science, people and the latest technologies : with the Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference, October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2023. – Pp. 65-83. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165193>

175. Ішков В. В. Геоструктурна характеристика пласта III2 Ново-Дмитрівського буровугільного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Science, people and the latest technologies : with the Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference, October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2023. – Pp. 47-64. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165191>

176. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // The world of modern technologies and inventions : with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference, (October 10-13, 2023) Vienna, Austria. – Vienna, 2023. – Pp. 83-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165204>

177. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Стрілець Олександр Петрович, Чечель Павло Олегович // The world of modern technologies and inventions : with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference, (October 10-

- 13, 2023) Vienna, Austria. – Vienna, 2023. – Pp. 83-104. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165204>
178. Зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с7н шахти «Павлоградська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientific projects on improving the environment : with the Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference, (October 17-20, 2023) Brussels, Belgium. – Brussels, 2023. – Pp. 48-69. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165205>
179. Ішков В. В. Особливості розподілу та зв'язку германію та кобальту у вугільному пласті с1 шахти «Благодатна» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук // Сучасні проблеми гірничої геології та геоєкології : збірник матеріалів III Міжнародної наукової конференції (Київ, 28-29 листопада 2023 р.). – Київ, 2023. – С. 18-22. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165339>
180. Про зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с8н шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Integration of science as a mechanism of effective development : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference, (November 28 - December 01, 2023) Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 74 - 96. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165340>
181. Нові дані про зв'язок вмістів германію із концентраціями токсичних елементів увугільному пласті с5в шахти «Тернівська» / Чернобук О. І., Ішков В. В., Козій Є. С., Пащенко П. С. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 21-26. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165352>
182. Основні геолого-структурні закономірності у формуванні буровугільних родовищ північно-західних околиць Донбасу та їх класифікація / Ішков В. В., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чернобук О. І., Малюга В. Д. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 34-38. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165353>
183. Аналітичний огляд впливу геоструктурних особливостей зарубіжних вугільних родовищ на прояви гірських ударів / Ішков В. В., Пащенко П. С., Козій Є. С., Лазарев Р. П. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 75-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165354>
184. Будова та мінеральний склад залізістих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки / Ішков В. В., Дрешпак О. С., Березняк О. О., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чечель П. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м.

- Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 84-88. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165355>
185. Основні особливості гранітоїдів Демуринаського комплексу та плагіогранітоїдів Саксаганського комплексу в районі Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів / Ішков В. В., Дрешпак О. С., Березняк О. О., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чечель П. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 90-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165356>
186. Про особливості мінерального складу дрібних сечевих конкрементів мешканців міста Нікополь / Ішков В. В., Бараннік К. С., Козій Є. С., Владик Д. В. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 176-178. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165357>
187. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Development trends and improvement of old methods : with the Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference, (December 12-15, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp.154-177. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165437>
188. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с8н шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // New integrations of modern education in universities : with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, (December 05-08, 2023) Amsterdam, Netherlands. – Amsterdam, 2023. – Pp. 92-115. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165438>
189. Ішков В. В. Про особливості формування пісковикових уранових родовищ Малі-Нігерської синеклізи / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern ways of development of science and the latest theories : with the Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference, December 11-13, 2023, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 96-115. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165439>
190. Ішков В. В. Про особливості формування пластово-ролових уранових родовищ Чехії та Румунії / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Youth, education and science through today's challenges : with the Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference, November 04-06, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 88-107. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165441>
191. Альохін В. І. Особливості складу і деформацій пісковиків поля шахти «Капітальна» (Донбас) / Альохін Віктор Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Лисенко Сергій // Youth, education and science through today's

challenges : with the Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference, November 04-06, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 108-114. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165442>

192. Особливості зв'язку між вмістами германію та фтору у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // World trends, realities and accompanying problems of development : with the Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference, (December 19-22, 2023) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2023. – Pp. 108-131. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165477>

193. Ішков В. В. Дякі особливості металогенії Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // People and the world: global problems of human development : with the Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference, December 18-20, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 78-99. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165478>

194. Ішков В. В., Козій Є. С., Бараннік С. І. Деякі морфоструктурні та мінеральні особливості дрібних урелітів мешканців Кривого Рогу //Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету. – 2022. – Т. 24. – №. 2. – С. 5-17. – Режим доступу : <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/8678>

195. Ішков В. В. Особливості евлізітова формація Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Distance learning: problems, ways of development and the latest technologies : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, December 25-27 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 88-109. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165573>

196. Трофименко Л. П. Мінеральний склад та будова патогенного біомінерального утворення – уреліту одинадцятирічного хлопчика зміста Дніпро / Трофименко Любов Петрівна, Ішков Валерій Валерійович, Агафонов Ілля Сергійович // Distance education as the main problem of young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (December 26-29, 2023) Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 62-72. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165578>

197. Особливості статистичного зв'язку між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Distance education as the main problem of young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (December 26-29, 2023) Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 73-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165579>

198. Чернобук, О. І., Ішков, В. В., Козій, Є. С., & Козар, М. А. (2023). ОСОБЛИВОСТІ ЗВ'ЯЗКУ ВМІСТУ ГЕРМАНІЮ ІЗ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ РОЗПОДІЛ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С5 ШАХТИ «БЛАГОДАТНА». *Вісник Одеського національного університету.*

Географічні та геологічні науки, 28(2(43)), 184–195. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2\(43\).292747](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2(43).292747)

199. Про особливості статистичного зв'язку між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Advanced technologies for the implementation of new ideas : with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference*, (January 09-12, 2024) Brussels, Belgium. – Brussels, 2024. – Pp. 50-74. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165745>

200. Ішков В. В. Особливості кондалитової та мармур-кальцифірованої формації Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Current methods of improving outdated technologies and methods : with the Abstracts of the I International Scientific and Practical Conference*, January 08-10, 2024, Bilbao, Spain. – Bilbao, 2024. – Pp. 119-141. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165746>

201. Ішков В. В. Про деякі особливості формації кварцитів та високоглиноземистих порід Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Research work in the system of training teachers in technological fields : with the Abstracts of II International Scientific and Practical Conference*, January 15-17, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 105-127. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165956>

202. Західно-Харківцівське нафтогазоконденсатне родовище (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович, Пащенко Олександр Анатолійович, Пащенко Павло Сергійович // *Innovations in education: prospects and challenges of today : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference*, (January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 51-78. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165960>

203. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Innovations in education: prospects and challenges of today : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference*, (January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 79-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165963>

204. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень metabазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Intellectual education of students and schoolchildren of the new generation : with the Abstracts of the III International Scientific and Practical Conference*, January 22-24, 2024, Paris, France. – Paris, 2024. – Pp. 53-75. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166054>

205. Зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с42 шахти «Шашкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Technologies in education in schools and universities : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (January 23-26, 2024) Athens, Greece.* – Athens, 2024. – Pp. 111-136. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166053>
206. Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович, Пащенко Олександр Анатолійович, Пащенко Павло Сергійович // *Technologies in education in schools and universities : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (January 23-26, 2024) Athens, Greece.* – Athens, 2024. – Pp. 78-110. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166025>
207. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Качалівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // *Problems of integration of education, science and business in globalization : with the Abstracts of the V International Scientific and Practical Conference, February 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria.* – Sofia, 2024. – Pp. 89-119. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166115>
208. Зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Modern technologies and processes of implementation of new methods : with the Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference (February 06 - 09, 2024) Madrid, Spain.* – Madrid, 2024. – Pp. 92-118. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166113>
209. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких олівінових мета базальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Problems of integration of education, science and business in globalization : with the Abstracts of the V International Scientific and Practical Conference, February 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria.* – Sofia, 2024. – Pp. 66-88. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166114>
210. Зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Old and new technologies of learning development in modern conditions : with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference (February 13-16, 2024) Berlin, Germany.* – Berlin, 2024. – Pp. 78-104. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166159>
211. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких серіцитових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович,

Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Theory and practice of the development of technical sciences : with the Abstracts of the VI International Scientific and Practical Conference, February 12-14, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 70-93. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166160>

212. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Кибинцівського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Theory and practice of the development of technical sciences : with the Abstracts of the VI International Scientific and Practical Conference, February 12-14, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 94-125. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166161>

213. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Professional development: theoretical basis and innovative technologies : with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference (February 20-23, 2024) Paris, France. – Paris, 2024. – Pp. 97-123. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166277>

214. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких піроксен-амфіболових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Information technologies in education, technology and industry : with the Abstracts of the VII International Scientific and Practical Conference, February 19-21, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 45-68. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166292>

215. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Матлахівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Information technologies in education, technology and industry : with the Abstracts of the VII International Scientific and Practical Conference, February 19-21, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 69-100. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166295>

216. Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с5 поля шахти Благодатна Західного Донбасу / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Гірничо-геологічна. – 2023. – Вип. 2 (30). – С. 68-79. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166297>

217. Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с5 поля шахти Благодатна Західного Донбасу / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Гірничо-

геологічна. – 2023. – Вип. 2 (30). – С. 68-79. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166297>

218. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Priority areas of research in the scientific activity of teachers: with the Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference (February 27 – March 01, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 30-57. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166311>

219. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких карбонатизованих олівінових metabasalts Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Information technologies and automation of learning in modern conditions : with the Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, February 26-28, 2024, Munich, Germany. – Munich, 2024. – Pp. 50-74. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166312>

220. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Монастирищенського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Information technologies and automation of learning in modern conditions : with the Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, February 26-28, 2024, Munich, Germany. – Munich, 2024. – Pp. 75-108. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166313>

221. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович Theoretical and practical aspects of the development of science and education : with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference (March 05-08, 2024) Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 51-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166372>

222. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких кумінгтонітових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Questions regarding the problems of higher education : with the Abstracts of the IX International Scientific and Practical Conference, March 04-06, 2024, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2024. – Pp. 81-105. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166373>

223. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Новомиколаївського (Мовчанівського) нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Questions regarding the problems of higher education : with the Abstracts of the IX International Scientific and Practical Conference, March 04-06, 2024, Bordeaux,

France. – Bordeaux, 2024. – Pp. 106-139. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166374>

224. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems and prospects of modern science and education : with the Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference (March 12-15, 2024) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 76-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166408>

225. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких карбонатизованих піроксен-олівінових метабазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Global achievements and current trends in the development of science : with the Abstracts of the X International Scientific and Practical Conference, March 11-13, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 53-77. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166409>

226. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Advanced technologies for the implementation of educational initiatives : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference (March 19-22, 2024) Boston, USA. – Boston, 2024. – Pp. 50-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166464>

227. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких серпінизованих піроксен-олівінових метабазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Quality management in education and industry: experience, problems and prospects : with the Abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference, March 18-20, 2024, Florence, Italy. – Florence, 2024. – Pp. 69-94. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166465>

228. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern thoughts on the development of science: ideas, technologies and theories : with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference (March 26-29, 2024) Amsterdam, Netherlands. – Amsterdam, 2024. – Pp. 38-67. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166500>

229. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких метадіабазів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern education – accessibility, quality, recognition and problems : with the Abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference, March 25-27, 2024, Helsinki,

- Finland. – Helsinki, 2024. – Pp. 63-88. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166502>
230. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2024). Geochemistry features of mercury in oils from the deposits of the Dnipro-Donetsk depth. *Mining Machines*. Vol. 42. Issue 1. pp. 12-29. <https://doi.org/10.32056/KOMAG2024.1.2>
231. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Пашенко П.С., Дрешпак О.С. (2023). Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с₅ поля шахти Благодатна Західного Донбасу. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна»*. 2(30). С. 68-79. <https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-2-30-68-79>
232. Трофименко Л. П. Дослідження стану вивітрювання гірських порід укщ на відслоненнях правого берега р. Дніпро та Монастирського острова (м. Дніпро) / Трофименко Любов Петрівна, Ішкова Євгенія Валеріївна, Ішков Валерій Валерійович // *Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic.* – Prague, 2024. – Pp. 162-168. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166601>
233. Ішков В. В. Про зв'язок між германієм та меркурієм у вугільному пласту с_{8в} шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Коваль Світлана Олександрівна // *Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic.* – Prague, 2024. – Pp. 135-161. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166600>
234. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких хлоритизованих базальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic.* – Prague, 2024. – Pp. 108-134. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166598>
235. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с_{8в} шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович
236. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с_{8в} шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Actual problems of personality psychology in the modern world : with the Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference (April 09-12, 2024) Rome, Italy.* – Rome, 2024. – Pp. 65-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166619>
237. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Перекопівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович,

Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // The latest opportunities for learning, broadcasting and social developmen : with the Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference, April 08-10, 2024, Graz, Austria. – Graz, 2024. – Pp. 72-100. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166620>

238. Чернобук О. І. Про статистичний зв'язок між германієм та арсеном у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // The latest opportunities for learning, broadcasting and social developmen : with the Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference, April 08-10, 2024, Graz, Austria. – Graz, 2024. – Pp. 101-127. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166621>

239. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Прокопенківського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Trends in the development of science and teaching methods : with the Abstracts of the XVI International Scientific and Practical Conference, April 22-24, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 61-88. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166739>

240. Чернобук О. І. Зв'язок між германієм та марганцем у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // Trends in the development of science and teaching methods : with the Abstracts of the XVI International Scientific and Practical Conference, April 22-24, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 89-116. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166740>

241. Про зв'язок між вмістами германію та сірки загальної у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovations in education: problems, prospects and answers to today's challenges : with the Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference (April 23-26, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 82-113. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166735>

242. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // New knowledge: strategies and technologies for teaching young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference (April 16-19, 2024) Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 95-126. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166747>

243. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Прилуцького нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovative technologies in the field of human services : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical

Conference, April 15-17, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 67-95.
– Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166748>

244. Чернобук О. І. Зв'язок між германієм та марганцем у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // Innovative technologies in the field of human services : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, April 15-17, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 96-123. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166749>

245. Про зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // The latest technologies in the development of science, business and education : with the Proceedings of the 17th International Scientific and Practical Conference (April 30-May 03, 2024) London, Great Britain. – London, 2024. – Pp. 97-128. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166809>

246. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Радченківського нафтогазового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern problems of the environment, youth and the new generation : with the Abstracts of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 29-May 01, 2024, Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 102-131. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166810>

247. Чернобук О. І. Про зв'язок між германієм та потужністю у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Мандрікевич Василь Миколайович // Modern problems of the environment, youth and the new generation : with the Abstracts of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 29-May 01, 2024, Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 132-160. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166812>

248. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern challenges: trends, problems and prospects development : with the Proceedings of the 18th International Scientific and Practical Conference (May 07-10, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 78-110. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166852>

249. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Розпашнівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual scientific ideas of the development of the latest technologies : with the Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference, May 06-08, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 68-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166853>

250. Чернобук О. І. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та меркурію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович // Actual scientific ideas of the development of the latest technologies : with the Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference, May 06-08, 2024, Lisbon, Portugal. –Lisbon, 2024. – Pp. 98-126. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166854>
251. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Середняківського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Introduction of new technologies to improve education : with the Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference, May 13-15, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 89-119. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166865>
252. Зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Creative business management and implementation of new ideas : with the Proceedings of the 19th International Scientific and Practical Conference (May 14- 17, 2024) Tallinn, Estonia. – Tallinn, 2024. – Pp. 74-106. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166864>
253. Чернобук О. І. Про зв'язок між вмістами германію та фтору у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович // Introduction of new technologies to improve education : with the Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference, May 13-15, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 120-149. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166866>
254. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Trends in the development of quality training of future specialists : with the Proceedings of the 20th International Scientific and Practical Conference (May 21-24, 2024) Oslo, Norway. – Oslo, 2024. – Pp. 79-112. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166930>
255. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Солохівського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems of solving global problems of humanity : with the Abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference, May 20-22, 2024, Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 120-150. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166934>
256. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та берилію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Problems of solving global problems of humanity : with the Abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference, May 20-22, 2024, Athens, Greece. –

Athens, 2024. – Рр. 151-180. – Режим доступу :
<https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166938>

257. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovative solutions in public communications and international relations : with the Proceedings of the 21st International Scientific and Practical Conference (May 28-31, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Рр. 75-108. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167021>

258. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та арсену у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Theoretical methods of research of the latest problems : with the Abstracts of the XXI International Scientific and Practical Conference, May 27-29, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Рр. 155-185. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167026>

259. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Софіївського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Theoretical methods of research of the latest problems : with the Abstracts of the XXI International Scientific and Practical Conference, May 27-29, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Рр. 186-216. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167032>

260. Про зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual problems in education and introduction of new technologies : with the Proceedings of the 22nd International Scientific and Practical Conference (June 04-07, 2024) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Рр. 80-113. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167056>

261. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та сірки загальної у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Methodology and organization of scientific research : with the Abstracts of the XXII International Scientific and Practical Conference, June 03-05, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Рр. 133-163. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167057>

262. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Суходолівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Methodology and organization of scientific research : with the Abstracts of the XXII International Scientific and Practical Conference, June 03-05, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Рр. 164-194. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167058>

263. Про зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // World ways and methods of improving outdated theories and trends : with the Proceedings of the 23rd International Scientific and Practical Conference (June 11-14, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 64-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167106>
264. Ішков В. В. Про геолого-технологічні особливості Східно-Харківцівського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // The current state of the organization of scientific activity in the world : with the Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference, June 10-12, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 134-165. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167107>
265. Ішков В. В. Статистичний зв'язок між вмістами германію та зольністю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пашенко Павло Сергійович // The current state of the organization of scientific activity in the world : with the Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference, June 10-12, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 166-196. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167108>
266. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Technologies of scientists and implementation of modern methods : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference (June 18-21, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 88-121. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167173>
267. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Талалаївського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Modern technologies among us in the environment : with the Abstracts of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 17-19, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 112-143. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167174>
268. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та берилію у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пашенко Павло Сергійович // Modern technologies among us in the environment : with the Abstracts of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 17-19, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 144-174. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167175>
269. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Тростянецького нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Problems with distance learning and

- ways to solve them : with the Abstracts of the XXV International Scientific and Practical Conference, June 24-26, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 89-120. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167221>
270. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Турутинського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Innovations in modern education: local and global context : with the Abstracts of the XXVI International Scientific and Practical Conference, July 01-03, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 37-68. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167226>
271. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Хухрянського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Scientific research: a paradigm of innovative development of society : with the Abstracts of the XXVII International Scientific and Practical Conference, July 08-10, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 30-61. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167297>
272. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Червонозаярського газового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Development of science in the conditions of deepening European integration processes : with the Abstracts of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 15-17, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 78-108. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167336>
273. Ішков В.В., Баскевич О.С., Козій Є.С., Дрешпак О.С., Пащенко П.С., Козар М.А., Кас'яненко Т.М. (2024). Особливості зміни тонкої кристалічної структури кварцу Синявського родовища гранітів під впливом буровибухових робіт. Збірник наукових праць НГУ. № 76. С. 142-157. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.142>
274. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Пащенко П.С., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2024). Просторовий розподіл германію у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Павлоградська». Збірник наукових праць НГУ. № 76. С. 158-172. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.158>
275. Особливості розподілу та зв'язку германію, зольності та берилію у вугіллі пласта с₅ поля шахти «Благодатна» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук, М.А. Козар, П. С.Пащенко, О. С. Дрешпак // Технології і процеси у гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – С. 9-17. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167503>
276. Вплив буровибухових робіт на розміри елементарної комірки кристалічної ґратки кварцу Синявського родовища гранітів / В. В. Ішков, О. С. Баскевич, Є. С. Козій, О. С. Дрешпак, Т. М. Кас'яненко // Технології і процеси у гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – С. 22-31. – Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167504>

277. Статистичний зв'язок між вмістами берилію та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Methodological aspects of education: achievements and prospects : with the Proceedings of the XXXI International Scientific and Practical Conference (August 06 – 09, 2024) Rotterdam, Netherlands. – Rotterdam, 2024. – Pp. 44-80. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167655>
278. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Ярошівського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Problems of training a modern specialist: theory, history, practice: with the Abstracts of XXXI International Scientific and Practical Conference, August 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 55-85. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167656>
279. Ішков В. В. Зв'язок між вмістами арсену та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович // Problems of training a modern specialist: theory, history, practice : with the Abstracts of XXXI International Scientific and Practical Conference, August 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 86-117. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167657>
279. Ішков В. В. Зв'язок між вмістами фтору та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович // Actual problems of professional education: experience and prospects : with the abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, Munich, Germany (August 12-14, 2024). – Munich, 2024. – Pp. 48-79. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167746>
280. Ішков В. В. Основні особливості будови Західно-Харківцівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Actual problems of professional education: experience and prospects : with the abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, Munich, Germany (August 12-14, 2024). – Munich, 2024. – Pp. 15-47. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167745>
281. Статистичний зв'язок між вмістами берилію та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Social adaptation of the individual in the conditions of social transformations : with the proceedings of the XXXII International Scientific and Practical Conference (August 13 – 16, 2024) Hamburg, Germany. – Hamburg, 2024. – Pp. 43-79. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167747>

282. Харитонов М.М., Рула І.В., Мартинова Н.В., Золотовська О.В., Березняк О.О. (2024) Особливості процесів термолізу вугільної золи виносу та осаду стічних вод окремо та в суміші з біомасою енергокультур. Екологічні науки, №3(54). – С.113-120. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.3-54.17>
283. Про особливості статистичного зв'язка між вмістами кобальту та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Грабовецький Альберт Євгенович // Innovative scientific research: theory, methodology, practice : Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference (September 03-06, 2024), Boston, USA. – Boston, 2024. – Рр. 61-97. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167971>
284. Про зв'язок між вмістами ванадію та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Integration of science and practice as a mechanism of effective development : Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (September 10-13, 2024), Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Рр. 67-104. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167972>
285. Про зв'язок між вмістами ванадію та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Modern trends in the development of science and information technologies : Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference (September 17-20, 2024), Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Рр. 49-86. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167975>
286. Про статистичний зв'язок між вмістами кобальту та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Problems of science development in the context of global transformations : Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference (October 01-04, 2024), Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Рр. 74-111. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167976>
287. Зв'язок між вмістами берилію та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Science, technology, innovation: global trends and regional aspect : Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (September 24-27, 2024), Tallinn, Estonia. – Tallinn, 2024. – Рр. 65-103. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167977>

PROSPECTS FOR IMPLEMENTING ANTI-CORRUPTION EVALUATION BY LOCAL SELF-GOVERNMENT BODIES

Diorditsa I.

Doctor of Law, Professor,
Professor of the Department of Private and Public Law,
Kyiv National University of Technologies and Design

Unlike most Eastern European countries, Ukraine has not enacted a comprehensive law governing the requirements for regulatory acts. Consequently, legal reviews of such acts, based on individual regulations and provisions, do not consistently include assessments of corruption risks [1].

The author asserts that a Methodology for Conducting Anti-Corruption Evaluations of Regulatory Acts (and/or their drafts) issued by local self-governance bodies should be developed (hereinafter, the Methodology). The goal of this Methodology should be to identify provisions within the regulatory acts of local self-governance bodies (and/or their drafts) that, alone or in conjunction with other norms, may facilitate the commission of corrupt acts or acts associated with corruption.

The Methodology should be applied to anti-corruption evaluations of the following types of regulatory acts issued by local self-governance bodies:

- Resolutions (and/or drafts) of village, settlement, city, district, and regional councils;
- Resolutions (and/or drafts) of the executive bodies of village, settlement, and city councils.

The anti-corruption evaluation should cover regulatory acts issued by local self-governance bodies that fall within the exclusive jurisdiction of village, settlement, city, district, and regional councils (Articles 26, 43 of the Law of Ukraine «On Local Self-Government in Ukraine») or that regulate public relations in areas of public administration, including:

- socio-economic and cultural development and planning;
- budget, finance, and pricing;
- management of communal property;
- housing and communal services, domestic services, trade, public catering, transportation, and communications;
- construction;
- education, healthcare, culture, youth policy, physical education, and sports;
- regulation of land relations and environmental protection;
- social welfare;
- registration of individuals' residences;
- ensuring legality, public order, protection of citizens' rights, freedoms, and lawful interests;
- provision of free primary legal assistance;

- organization of administrative services for the population [2].

It is noted that the legal basis for developing this Methodology lies in the European Charter of Local Self-Government, ratified by the Law of Ukraine on 15 July 1997, No. 452/97-VR, as well as in the Constitution of Ukraine, and the laws of Ukraine «On Prevention of Corruption», «On Local Self-Government in Ukraine», «On Access to Public Information», and «On the Principles of State Regulatory Policy in the Sphere of Economic Activity».

The adoption of the Law of Ukraine «On Prevention of Corruption» in 2014 underscores that a primary objective in corruption prevention is to avert the occurrence and spread of corruption. The preventive nature of anti-corruption legislation represents an important distinction from previous regulatory acts, which primarily focused on holding individuals liable for committing corruption-related offenses [3, p. 40]. In this regard, the main efforts of authorized entities should be directed toward the prevention of corrupt actions, eliminating causes and conditions conducive to corruption in Ukraine, among which anti-corruption evaluation serves as an effective preventive measure.

Local self-governance bodies should focus their efforts not only on fostering the development of their respective communities, districts, or regions on the principles of good local governance as outlined in Appendix 1 of the Valencia Declaration, adopted by the Council of Europe's Committee of Ministers on 22 March 2008, but also on identifying corruption-generating factors in their decisions or drafts and mitigating the associated adverse effects.

In the author's view, to accomplish the above, local self-governance bodies should acquire the necessary legislative status to function as mandatory anti-corruption evaluation entities.

As a consequence, it is necessary to supplement Article 55 of the Law of Ukraine «On the Prevention of Corruption» dated October 14, 2014, with the following provision:

«2.1. A mandatory anti-corruption assessment shall also be conducted by local self-government authorities for normative legal acts (and/or their drafts) adopted by them: a) within the scope of powers defined by Articles 26 and 43 of the Law of Ukraine 'On Local Self-Government in Ukraine'; b) or that regulate public relations in the following areas of public administration: socio-economic and cultural development, planning; budget, finance, and pricing; management of communal property; housing and communal services, household, trade, public catering, transport, and communication; construction; education, healthcare, culture, youth policy, physical culture, and sports; regulation of land relations and environmental protection; social welfare; registration of individuals' residence; ensuring legality, public order, protection of citizens' rights, freedoms, and lawful interests; provision of free primary legal aid; organization of administrative services for the population.

The Ministry of Justice of Ukraine shall define the procedure and methodology for the anti-corruption assessment conducted by local self-government bodies, as well as the procedure for disclosing its results».

To ensure the proper organization of the procedure for mandatory anti-corruption assessment of normative legal acts (and/or their drafts) by local self-government bodies, I consider it essential to provide these entities with the possibility under the current legislation to establish relevant units or to authorize individuals to fulfill this anti-corruption function.

In conclusion, I emphasize the need to supplement the Law of Ukraine «On Local Self-Government in Ukraine» with an article of the following content:

«Article 59.2. Authorized Unit (Authorized Individual) for Conducting Anti-Corruption Assessment of Normative Legal Acts (and/or Their Drafts) of Local Self-Government Bodies

1. For the purpose of organizing and implementing measures to prevent and detect corruption risks in normative legal acts (and/or their drafts) of local self-government bodies, an authorized unit (authorized individual) for conducting anti-corruption assessment of normative legal acts (and/or their drafts) shall be established (appointed) within local self-government bodies.

The authorized unit (authorized individual) for conducting anti-corruption assessment of normative legal acts (and/or their drafts) shall be established (appointed) in village, settlement, city, district, and regional councils.

2. The head of the authorized unit (authorized individual) shall be accountable and subject to the respective village, settlement, city, district, or regional council.

The head of the respective council shall ensure guarantees of independence for the authorized unit (authorized individual) from any influence or interference in its work.

3. The Ministry of Justice of Ukraine shall approve the Standard Regulation on the authorized unit (authorized individual).

4. The primary tasks of the authorized unit (authorized individual) are:

1. organizing the work regarding anti-corruption assessment of normative legal acts (and/or their drafts) of the local self-government body;

2. providing methodological and consultative assistance on the identification of corruption factors in draft normative legal acts of the local self-government body;

3. reviewing notifications on the presence of corruption factors in draft and existing resolutions of the local self-government body;

4. informing the head of the village, settlement, city, district, or regional council about identified corruption factors in draft normative legal acts and existing resolutions of the local self-government body».

References

1. Vinnikov, O. *Public Anti-Corruption Expertise of Effective Normative Legal Acts of Local Self-Government Authorities: Methodological Recommendations*. Kyiv, 2015. 79 pages.

2. Boguslavets, M., Dyomin, M., Kupina, O. *Methodology for Conducting Anti-Corruption Expertise of Draft Normative Legal Acts of Local Self-Government Authorities*. Institute of Legislative Ideas, Kyiv, 2022. Available at: <https://izi.institute/research/metodologiya-provedennya-antykorpuczijnoyi->

ekspertyzy-proyektiv-normatyvno-pravovyh-aktiv-organizatsiy-misczevogo-samovryaduvannya/

3. Khabarova, T.V. *Administrative and Procedural Foundations for Corruption Prevention in Ukraine: Dissertation for the Candidate of Legal Sciences: 12.00.07.* Kharkiv, 2017. 216 pages.

ДОКУМЕНТ СКАЛЬФАРО ТА ЙОГО РОЛЬ В РОЗРОБЦІ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЄВРОПОЛУ

Бірюков Руслан Миколайович

кандидат юридичних наук
заступник начальника
департаменту Національної поліції України

Створенню Європейського поліцейського управління (Європолу) передувала діяльність Групи ТРЕВІ як координаційного органу міжнародного поліцейського співробітництва в Європі. В ході діяльності Групи ТРЕВІ неодноразово висловлювались пропозиції щодо її подальшої інституціоналізації, важливу роль в якому відіграли напрацювання Італії. Під час зустрічі міністрів внутрішніх справ держав-учасниць Групи ТРЕВІ 20 червня 1985 року, міністр внутрішніх справ Італії Оскар Луїджи Скальфаро формально представив пропозицію щодо створення нового європейського органу для централізації існуючих європейських форматів поліцейського співробітництва [1].

Документ Скальфаро передбачав створення постійного секретаріату на європейському рівні для того, аби координувати діяльність Групи ТРЕВІ та Групи Помпиду (Групи зі співробітництва у боротьбі проти зловживання наркотиками та їх незаконного обігу) [2]. Далекосяжна інституціоналізація цієї пропозиції стає очевидною з урахуванням того, що вона потягнула за собою створення централізованих баз даних та спільних слідчих груп. Аналогічно, її функціональний обсяг був доволі широким, охоплюючи тероризм, транснаціональну організовану злочинність та наркозлочинність. Отже Італія виступила не тільки за зближення різних відмінних структур, але й запропонувала просувати європейську інтеграцію. Цей тим мислення ілюструє зростання уваги до взаємозалежності в галузі європейського співробітництва, яка не існувала до створення Групи ТРЕВІ.

Незважаючи на загальну максималістську преференцію Італії щодо європейської інтеграції та переговорів про Маастрихтський договір, ця держава до того не була проактивною у вказаній сфері навіть в рамках Групи ТРЕВІ [3, с. 27]. Однак, в 1980-х політизація та зростання взаємозалежності почали справляти тиск на італійський уряд. Вони переважно виникли через терористичну активність, контрабанду наркотиків та національну поліцейську практику.

Більшість європейських держав скоро зіткнулися з правовими складнощами, що походять з відмінностей в національних правових системах [4, с. 74]. Це особливо вірно для випадку Італії, де конституційні обмеження та безпекова культура ускладнили італійським політикам та офіцерам поліції імплементацію європейських вимог [5, с. 17]. Хоча італійська преференція в 1980-х мала пріоритетом глобальний підхід до боротьби з контрабандою

наркотиків через Європол, її децентралізована система управління безпекою ускладнювала співробітництво навіть національних органів. Організаційна та адміністративна потреба на операційному рівні у професіоналізації каналів співробітництва, що виникали, зробила додатковий внесок у виникнення італійської преференції в бік централізації. Коли в 1970-х роках була започаткована Група ТРЕВІ, італійська поліцейська система та система управління внутрішньою безпекою була достатньо децентралізованою через відсутність політичного консенсусу [6, с. 55]. Крім того, національна правова культура з питань кримінального права підривала італійську преференцію в бік транскордонного співробітництва. Як зазначає Дж. Фрідрікс, італійська конституція «категорично забороняє екстрадицію іноземців та італійських громадян за політичні злочини» [7, с. 84].

Це частково пояснює чому Німеччина та Сполучене Королівство, а не Італія (чи Франція з її триваючою реформою децентралізації) взяли на себе ініціативу в запуску європейського поліцейського співробітництва в 1970-х. В обох країнах існував міжпартійний консенсус щодо боротьби з тероризмом, а їхні поліцейські системи розвивалися в бік більш централізованої координації [8, с. 38]. На противагу цьому, Італія мала відповідний внутрішньодержавний тренд пізніше в світлі політизації. Зміни в її доволі децентралізованій системі безпеки та культурі зрештою дозволили зсунути національну преференцію в бік європейського поліцейського співробітництва та централізації.

Хоча взаємозалежність в боротьбі з тероризмом та наркозлочинністю вже створювала суттєвий функціональний тиск в бік колективних дій, зростаюче усвідомлення обох тем на національному рівні може пояснити чому Італія зрештою діяла у відповідності до своєї преференції та запропонувала амбітний план інституціоналізації співробітництва шляхом інтеграції багатьох ініціатив в рамках Групи ТРЕВІ. Тож рівень Європейських Спільнот надав Італії можливість сигналізувати про готовність до дій з урахуванням внутрішнього занепокоєння.

Відсутність альтернативних варіантів співробітництва на міжнародному рівні та зростаюча взаємозалежність зсунули преференцію Італії від ідеї про глобальне співробітництво в бік все більш прагматичної позиції, в рамках якої вона почала визнавати переваги європейського підходу. З одного боку, глобальне співробітництво в 1980-х роках ще недостатньо виконувало свої задачі. Інтерпол не зміг подолати перешкоди, які вже розчарували держави-учасниці ЄЕС в 1970-х роках, а також не зміг суттєво еволюціонувати, аби продемонструвати переваги співробітництва саме з ним [9, с. 24].

Хоча Італія раніше із сумнівом та пасивністю ставилася до ініціатив ЄЕС в боротьбі з тероризмом, вона почала сприймати європейський формат прагматичніше. В цьому контексті, високий рівень зовнішньої та внутрішньої взаємозалежності зрештою сформував її преференцію в напрямку створення централізованої структури з метою раціоналізації співробітництва. Як і багато держав-учасниць ЄЕС, Італія переживала поступове, але постійне зростання організованої злочинності та діяльності транснаціональних злочинних груп в 1980-х роках та явно виражала занепокоєння щодо втрати державного контролю

в ході європейської інтеграції. Тож не дивно, що ці аргументи були включені в документи Скальфаро в 1985 році. Італійська пропозиція з'явилася посеред триваючої дискусії щодо необхідності розширити функціональний обсяг Групи ТРЕВІ, що була започаткована Німеччиною в 1980-х роках. В результаті цієї дискусії була створена, зокрема, група ТРЕВІ 3 [10, с. 43].

Документ Скальфаро, навіпаки, не був реалізований. Це відбулося на тлі зростання робочих груп в рамках Групи ТРЕВІ на різних рівнях та зростання зовнішніх і внутрішніх взаємозалежностей між державами-учасницями ЄЕС, коли наднаціональне політичне підприємництво поступилося прагматичній професоналізації існуючих мереж співробітництва та бюрократії. Органи безпеки та поліції демонстрували інтерес до переваг централізованого органу так, як він був описаний в італійській пропозиції. Наприклад, міністерство внутрішніх справ ФРН сигналізувало про свій інтерес до інтенсифікації інформаційного обміну через постійний секретаріат в галузі боротьби з тероризмом. Одночасно Німеччина висловила підтримку італійській пропозиції та виступила за інституціоналізацію співробітництва у боротьбі з організованою злочинністю. Вона навіть вимагала піти далі, ніж створення секретаріату, та утворити окреме європейське поліцейське співробітництво. Тож рішення європейських урядів не реалізовувати документ Скальфаро демонструє, що вплив внутрішньодержавних політичних підприємців залишався обмеженим.

Список використаних джерел

1. Hänni A. Prequel To The Present - Multilateral Clubs And The Secret history Of International Counterterrorism Cooperation in Western Europe, 1969-1989. URL: <https://www.nsf-journal.hr/NSF-Volumes/Focus/id/1245> (дата звернення: 19.08.2024).
2. Правам людини – центральне місце в антинаркотичній політиці: Група Помпиду відзначить 50-річчя. URL: <https://www.coe.int/uk/web/kyiv/-/human-rights-at-the-heart-of-drug-policies-the-pompidou-group-s-50th-anniversary> (дата звернення: 19.08.2024).
3. Bruggeman W. ...on Europol's past and Future. *Looking Back, Moving Forward: One Hundred Meetings of the Europol Management Board*. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2016. P. 26-30.
4. Nadelmann E. The Internationalization of Police Cooperation in Western Europe. Pennsylvania: Pennsylvania University Press, 1993. 476 p.
5. McDonald W.F. Politics, Criminal Prosecution and the Rationalization of Justice: Italy and the United States. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*. 1990, No 14(1). P. 15-25.
6. Hof T. Staat un Terrorismus in Italien 1969-1982. MunichL Oldenbourg Verlag, 2011. 294 p.
7. Friedrichs J. Fighting terrorism and drugs: Europe and international police cooperation. New York: Routledge, 2008. 567 p.
8. Busch H. Grenzenlose Polizei? Neue Grenzen und polizeiliche Zusammenarbeit in Europa. Münster: Westfälisches Dampfboot, 1995. 514 p

9. Marotta E. On Europol's prehistory. *Europol, 1998-2016. Looking Back, Moving Forward: One Hundred Meetings of the Europol Management Board*. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2016. P. 24-26.

10. Rupprecht R. Internationalization of Police Cooperation in Western EuropeL The German Perspective. *The Internationalization of Police Cooperation in Western Europe* / C. Fijnaut (ed.). Arnhem: Gouda Quing, 1993. P. 41-48.

ОСОБЛИВОСТІ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ВІЙСЬКОВО-ПРОФЕСІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Бугайчук Олена Вікторівна,
асистент кафедри німецької філології
Волинського національного університету імені Лесі Українки

Міжкультурна комунікація у військово-професійному середовищі передбачає обмін інформацією та ефективну співпрацю між представниками різних культур та соціальних груп з різними релігійними, соціальними та етнічними поглядами. Така співпраця у міжнародному контексті може бути успішною завдяки використанню відповідних комунікативних технологій та толерантному ставленню до іноземних співрозмовників, а також розумінню відмінностей у моделях ділового спілкування інших культур [2].

Культурні особливості мають великий вплив на спосіб ведення ділового спілкування, на вибір тем для неформальних бесід та на інтерпретацію вербальних і невербальних засобів комунікації. Тому урахування культурних особливостей міжнародних партнерів має вирішальне значення для успішної комунікації на заходах міжнародного військового співробітництва, а також у контексті міжнародних наукових проєктів.

Вивчаючи актуальні проблеми міжкультурної комунікації у військово-професійному середовищі, можна отримати знання про сутність та особливості міжкультурної комунікації у військово-професійному середовищі та про сучасні технології створення освітньо-інформаційного середовища для забезпечення рівноправного діалогу між культурами в сучасному освітньому просторі вищих навчальних закладів. Йдеться також про знання змісту та структури міжкультурної комунікації, специфіки вербальної та невербальної комунікації, знання комунікативних стилів поведінки. Можна також говорити про знання основних положень військового етикету та дипломатичного протоколу з використанням військової термінології.

Важливими є також знання класифікації культур ділового спілкування, знання правил ведення переговорів та співпраці з перекладачем на міжнародних заходах військового співробітництва. Не зайвим буде згадати знання сучасних тенденцій формування та розвитку іншомовної комунікативної компетентності на різних рівнях вищої військової освіти, а також знання сучасних тенденцій впровадження стандартів НАТО у військовій освіті, зокрема NATO STANAG 6001 [3].

Необхідно розвивати вміння аналізувати різні аспекти міжкультурної комунікації, використовувати вербальні та невербальні засоби спілкування в діловому спілкуванні у військово-професійному середовищі, обирати певний стиль поведінки та поводитися відповідно до етики та норм ділового протоколу міжкультурного спілкування [Воронкова 2019: 290].

Не слід також забувати про вміння вести переговори та співпрацювати з перекладачем у заходах міжнародного військового співробітництва, вміння застосовувати дослідження сучасних технологій міжкультурної комунікації в освітньо-інформаційному середовищі вищого військового навчального закладу; вміння аналізувати різні культурні контексти та урахувувати їх у військово-професійній практиці.

Під час навчання необхідно ознайомитися з успішними стратегіями та технологіями міжкультурної комунікації в контексті військово-професійної діяльності. Важливо дізнатися, як проводяться військові брифінги та новітні технології створення освітньо-інформаційного середовища для міжкультурної професійної взаємодії.

Набуті знання та навички можуть бути застосовані на заходах міжнародного військового співробітництва, міжнародних симпозіумах, семінарах тощо, а також при виконанні професійних обов'язків в іншомовному середовищі, під час участі у міжнародних наукових проєктах, організації міжнародних заходів, особливо із залученням перекладачів.

Міжкультурна комунікація має велике значення для професійної діяльності військового фахівця. Сформовані міжкультурні, діагностичні та прогностичні компетенції значною мірою сприяють здатності впевнено користуватися компонентами освітньо-інформаційного середовища, забезпечувати рівноправний діалог з представниками інших культур. Підвищують здатність і готовність працювати в команді та розвивають міжособистісну взаємодію з представниками інших країн при вирішенні професійних завдань і проведенні наукових досліджень.

Досі існують бар'єри міжкультурної комунікації у військово-професійній діяльності та недостатнє знання міжнародного етикету в діловому-військово-професійному середовищі. Співпраця між Україною та НАТО у військовій сфері, а також міжкультурна комунікація та цивільно-військове співробітництво стануть предметом широкої дискусії. У планах обговорення міжкультурної комунікації в контексті глобалізації культур та у контексті військово-професійної діяльності. Переклад також розглядається як форма міжкультурної комунікації у військово-професійному середовищі.

STANAG 6001 (Standardization Agreement 6001) — це стандарт НАТО, який визначає вимоги до мовної компетенції військовослужбовців у країнах-членах Альянсу. Він створений для уніфікації оцінки знань іноземних мов серед військових, що дозволяє забезпечити ефективну комунікацію під час багатонаціональних операцій, навчань та місій.

Основні характеристики STANAG 6001:

1. Мета: Цей стандарт покликаний уніфікувати систему оцінки мовних навичок військовослужбовців для полегшення спільної роботи в багатомовному середовищі НАТО. STANAG 6001 забезпечує спільне розуміння рівня мовної підготовки для всіх країн-членів Альянсу.

2. Мовні рівні: STANAG 6001 описує п'ять рівнів володіння мовою — від рівня 0 (відсутність знань) до рівня 5 (рівень носія мови або дуже високий рівень професійного володіння):

- Рівень 0 — немає знань;
- Рівень 1 — початковий рівень (Basic). Людина може розуміти і використовувати найпростіші фрази та вирази;
- Рівень 2 — Середній рівень (Functional). Військовий може вести прості розмови та розуміти основну інформацію в повсякденних ситуаціях;
- Рівень 3 — Вищий середній рівень (Professional). Людина здатна ефективно спілкуватися у більшості професійних і соціальних ситуацій;
- Рівень 4 — Рівень досвідченого користувача (Advanced Professional). Військовий вільно користується мовою, веде складні розмови та розуміє спеціалізовану термінологію;
- Рівень 5 — Експертний рівень (Functionally Native Proficiency). Людина володіє мовою на рівні носія, здатна розуміти всі нюанси і відтінки значень.

3. Сфери оцінки: Володіння мовою оцінюється за чотирма основними параметрами:

- Читання.
- Письмо.
- Говоріння.
- Аудіювання (розуміння на слух).

Кожен із цих аспектів оцінюється окремо, і військовий може мати різні рівні володіння для кожної з цих навичок.

4. Призначення: STANAG 6001 використовується для:

- Визначення рівня володіння іноземною мовою військових для призначення на міжнародні посади.
- Планування мовної підготовки в арміях країн НАТО.
- Проведення іспитів для сертифікації мовних навичок.

5. Міжнародне співробітництво: Стандарт полегшує співпрацю під час спільних навчань, операцій, а також у штабах і міжнародних військових місіях. Він дозволяє визначити, які мовні вимоги потрібні для виконання конкретних завдань або посад.

Важливість STANAG 6001:

- Уніфікація мовних вимог: STANAG 6001 стандартизує мовні вимоги, що дозволяє чітко визначати, які мовні навички має мати військовий для виконання певних завдань у міжнародних операціях.
- Покращення комунікації: Військовослужбовці з різних країн можуть ефективніше спілкуватися між собою, що важливо для забезпечення успішного виконання завдань.
- Оцінка мовної компетенції: Стандарт надає чіткі критерії для оцінки мовних навичок, що робить процес сертифікації прозорим і зрозумілим.

Таким чином, STANAG 6001 є важливим інструментом для підвищення взаємодії та ефективності багатонаціональних військових операцій у рамках НАТО, забезпечуючи спільні стандарти оцінки мовної компетенції.

Список літератури:

1. *Воронкова В. Г.* Етика ділового спілкування: навч. посібник / В. Г. Воронкова, А. Г. Беліченко, В. В. Мельник. – Львів: Магнолія, 2019. – 312 с.
2. URL : <https://nuou.org.ua/assets/documents/sylabus-new-6-12.pdf> (Дата звернення: 30.10.2024)
3. URL : https://nuou.org.ua/assets/documents/dodb_stanag_6001.pdf (Дата звернення: 30.10.2024)

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВUOD НА ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Веселовська Альона Василівна

студентка

Дніпровський фаховий педагогічний коледж комунального закладу вищої освіти “Дніпровська академія неперервної освіти” Дніпропетровської обласної ради”

Забезпечення вивчення української мови, як засобу спілкування, пізнання, духовного збагачення та формування інтелектуальної культури серед молодших школярів є основним завданням сучасної освіти в Україні. Тому і метою навчання української мови на сучасному етапі є: формування мовленнєвої, читацької, комунікативної та інших ключових компетентностей; розвиток особистості здобувачів освіти із застосуванням засобів різних видів мовленнєвої діяльності; розвиток здатності спілкуватися українською мовою та користуватися нею в особистому і суспільному житті, міжкультурному діалозі; розвиток мовленнєво-творчих здібностей; збагачення емоційно-чуттєвого досвіду тощо.

Свого часу засновник наукової педагогіки К. Д. Ушинський, вказував на те, що «навчання дітей рідної мови ставить перед собою три цілі: перша, розвивати в дітях природжену здібність, яку ще називають даром слова; друга, вводити дітей у свідоме володіння багатствами рідної мови; третя, досягати засвоєння дітьми логічності мови, тобто її граматичних законів у їх логічній системі».

Вивчення мовленнєвої компетентності як наукового поняття свідчить про наявність різних поглядів на окреслену проблематику та її актуальність.

Мовленнєва компетентність займає вагомe місце в системі освіти, так як на сучасному етапі освітнього процесу ключовим завданням вивчення рідної мови є формування мовленнєвого розвитку дитини. Для учнів початкових класів мовленнєва компетентність включає здатність ефективно використовувати мовлення для взаємодії та спілкування в різноманітних мовленнєвих ситуаціях, що включає правильне використання мовних засобів, розуміння мовленнєвих структур, вміння чітко та логічно висловлювати свої думки, сприймання і розуміння отриманої інформації та її подальше використання в різних ситуаціях.

При створенні методики формування мовленнєвої компетентності враховуються не лише аспекти пов'язані з мовною особистістю, такі як, рівні володіння мовою, інтелектуальний розвиток, духовне багатство та збереження усталених мовних традицій, а й береться до уваги розділення понять «мовлення» та «мова». А при формуванні мовної особистості постають важливими психологічні аспекти. Тому сучасний педагог не може обійтися без відповідних знань у цій галузі на уроках української мови та літератури.

Одним з пріоритетних напрямків державної політики України є впровадження в освітній процес закладів освіти інноваційних технологій, що дасть можливість покращити якість освіти. Вагоме місце посідають інформаційно-комунікаційні технології.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітньому процесі й управлінні системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху НУШ - це зазначається у Концепції Нової української школи. Тобто, ІКТ істотно розширяють можливості вчителів, оптимізують процеси управління та викладання, що сприятиме формуванню в учнів важливих технологічних компетентностей для новітнього суспільства.

Зважаючи на сьогоденні освітні реалії, визначне місце серед засобів ефективного засвоєння навчального процесу займає мобільне навчання, відоме як принцип BYOD: Bring Your Own Device (принеси свій власний пристрій).

Аналізуючи сучасну вітчизняну літературу, можна зробити висновок, що вперше технологію BYOD почали використовувати ще в 2009 році в ІТ сфері, коли практикувалося серед працівників приносити на свої робочі місця власні мобільні гаджети (ноутбуки, планшети та смартфони) з метою їх використання для роботи в корпоративній мережі. Так ІТ технології ввійшли в освітню сферу.

Активне використання технології BYOD у навчальних закладах тісно пов'язане із ключовою інформаційно-цифровою компетентністю та сприяє підвищенню ефективності навчання на уроках. Оскільки мобільні технології мають багато корисних можливостей, зокрема, вільним доступом до онлайн ресурсів, миттєвою фіксацією даних, зручним скануванням QR-коду, інструментально-ресурсною підтримкою пізнавальної діяльності учнів поза межами навчального закладу та використанням багатофункціональних навчальних додатків.

BYOD технології є важливим інструментом на шляху модернізації навчального процесу в освітніх закладах.

Донедавна базовими навичками людини вважалися лише читання, письмо та рахування, але зі швидким темпом зміни сучасного світу, вже в 2017 році в Рекомендаціях Європейського парламенту та Ради Європи про ключові компетенції для навчання протягом всього життя до базових навичок було віднесено ще й мобільні (цифрові навички).

У Концепції реалізації державної політики у сфері реформування НУШ на період до 2029 року зазначено, що «реформування педагогіки загальної середньої освіти передбачає перехід до педагогіки партнерства між учнем, вчителем та батьками, що потребує ґрунтовної підготовки вчителів за новими методиками та технологіями навчання, зокрема інформаційно-комунікативними технологіями».

Життєвий простір сучасних учнів нашпигований мобільними телефонами, комп'ютерами та іншими мобільними пристроями, більшу половину свого часу вони проводять за сучасними гаджетами, спілкуються в соціальних мережах, грають в ігри, слухають музику, переглядають фільми.

Виходячи з цього вчителю початкових класів просто необхідно розвивати здатності впевненого, безпечного та відповідального користувача технологій BYOD в освітньому процесі, тобто розвивати цифрову компетентність, важливо знати можливості інформаційних технологій для доцільного й правильного їх використання на уроці, щоб створити захоплюючу атмосферу праці з учнями, демонструвати їм величезні можливості мови щодо висловлення власних думок і почуттів.

Для того, щоб використання мобільних технологій не становило загрозу психологічному здоров'ю дітей, бо такі пристрої частіше використовують для соціальної комунікації, слід мотивувати школярів дотримуватися основних правил безпеки задля того, щоб самостійно розв'язувати навчальні задачі, використовувати корисні інформаційні ресурси та структурувати великі обсяги інформації.

На сьогодні вченими проведено безліч досліджень з проблематики застосування ІКТ в освітньому процесі загальноосвітньої школи, а саме впровадження технологій BYOD з метою формування мовленнєвої компетентності молодших школярів. Наразі це питання залишається відкритим для вивчення, що є актуальним в контексті формування мовленнєвої компетентності учнів початкових класів.

Доцільність набуття даної компетентності ставить питання про необхідність пошуку та впровадження в освітній процес початкової школи ефективних засобів її формування. Таким чином технології BYOD не лише сприятимуть підвищенню рівня мовленнєвої компетентності школярів, а й нададуть можливість їхній успішній адаптації до запитів сучасного інформаційного суспільства.

Щодо цього доречними є міркування І. Безкровного, що “впровадження мобільних технологій в школах є свідченням того, що наша країна поступово переходить на новий, сучасний етап розвитку. Якщо раніше навчання було виключно предметно орієнтованим, то зараз воно більш орієнтоване на учнів та їх індивідуальні особливості. Використовуючи мобільні технології у навчальному процесі, учні можуть навчатися не лише в школі, але й за її межами, в обраній для себе формі”.

Згідно «Державного стандарту початкової освіти» визначено одну з одинадцяти ключових компетентностей, яку повинен розвивати вчитель – це інформаційно-комунікаційна компетентність.

Основним завданням технологій BYOD є те, щоб діти навчилися доцільно використовувати свої гаджети в освітніх потребах.

Засобами навчання BYOD технологій учнів початкової школи можна назвати: адаптовані електронні підручники, довідники, онлайн-словники, бази даних та інші довідкові джерела інформації, мультимедійні засоби, пошукові системи, хмарні сховища, спеціальні програми, що здатні відкривати файли офісних програм, таких як OfficeWord, PowerPoint, Excel, текстові документи у різних форматах (txt, doc, pdf), офіційні додатки.

Під час формування мовленнєвої компетентності учнів початкових класів з використанням технологій BYOD необхідно враховувати ряд ключових факторів,

які впливають на успішне впровадження технології в навчальний процес: підключення до Інтернет-мережі, організація роботи вчителем, забезпечення мобільними пристроями, контроль учнів з боку вчителя, часовий проміжок використання мобільного пристрою.

Технологія BYOD повинна виступати як допоміжний елемент навчального процесу, а не як основний, тобто реалізовувати певну освітню функцію, яка допомагатиме учневі краще аналізувати та сприймати потік інформації. Дана технологія має бути чітко продумана та передбачає свідоме введення гаджетів в освітній процес.

Для формування мовленнєвої компетентності учнів початкових класів на уроках мовно-літературної освітньої галузі одним з ефективних засобів технології BYOD є онлайн-словники.

Використання таких засобів на уроках української мови учні мають можливість самостійно знаходити тлумачення слів в синонімічних, орфографічних та антонімічних словниках. Вони є зручними та швидкими у використанні, мають нескінченний ліміт по обсягу, в них можна почути як вимовляється слово, побачити його транскрипцію та зразки їх вживання в словосполученні й реченні. Саме тому таким онлайн-засобам надається перевага.

Користуючись онлайн-словниками учні розвивають почуття мовної норми та культури мовлення формують звичку пошуку інформації про правильне написання слова та його застосування в мовленнєвій діяльності.

Така звичайна зараз річ, як диктофон - це ще один засіб мобільних технологій, який можна використати для формування мовленнєвої компетентності учнів: дослідження навколишнього середовища, формат інтерв'ю, формат аудіорепортаж тощо.

Така робота ефективно впливає на краще розуміння та повагу учнів один до одного, на вміння слухати та бути почутим, на вміння чітко й лаконічно відповідати на запитання та легко висловлювати свої думки, на формування мовлення та впевненості в собі.

Перегляд відеороликів, наприклад, коміксів, казок, мультфільмів є надзвичайно поширеним та цікавим засобом формування мовлення молодших школярів. Після перегляду вчителю можна провести словесний опис відео, поставити запитання, запропонувати придумати власну кінцівку, таким чином активізувати та розширити словниковий запас учнів та мовленнєву діяльність.

Оскільки сучасні інформаційно-комунікаційні технології розвиваються в сучасному світі надто швидкими темпами, то ця тематика потребує постійного вдосконалення та оновлення. Тому вчителі знаходяться у постійних пошуках нового, креативного та ефективного, що безперервно займаються саморозвитком та вдосконаленням професійних навичок, які можна застосовувати на уроках мовно-літературної освітньої галузі в початкових класах задля формування мовленнєвої компетентності учнів.

Для ефективного впровадження технологій BYOD на уроках української мови та літератури в початкових класах залежатиме від: усвідомлення ролі вчителя згідно НУШ; вміння користуватися мобільними технологіями у навчанні учнів

та вчителя; рівня мотивації педагога до професійного саморозвитку та самовдосконалення.

Для підвищення рівня мовленнєвої компетентності молодших школярів, створюються на уроки мовно-літературної галузі різні завдання з використанням технологій BYOD для пізнання й саморозвитку школярів, що сприяють ефективному, цікавому та захоплюючому навчанню. Наприклад:

Завдання 1. Пригадавши правило правопису ненаголошених звуків [е], [и], необхідно зробити аудіозапис із використанням власного мобільного пристрою з поясненням зазначеного вище поняття (власними словами) та надіслати його у будь-який зручний месенджер однокласникам, батькам чи друзям.

Завдання 2. Самостійно відшукати в пошуковій системі Google орфограму «Правопис ненаголошених звуків [е], [и]», поділитися з однокласниками віднайденою інформацією та обмінятися думками.

Завдання 3. Переглянь відеоролик, який продемонструє вчитель. Після уважного перегляду здійсни аналіз вимови слів із ненаголошеними звуками [е], [и].

Завдання 4. Використовуючи сканер QR-коду, який вже влаштований в мобільному пристрої, поясни правопис запропонованих вчителем слів та їх тлумачення.

Завдання 5. Прослухай із допомогою власного мобільного пристрою вірш за темою. Повтори його самостійно із інтонацією, яка представлена на аудіозаписі. Запиши на диктофон в телефоні.

Завдання 6. Зателефонуй товаришу чи однокласнику, який був відсутній на уроці, погодь з ним можливу зустріч, задля обговорення подій, що відбулись в школі, та домашнього завдання на наступний день.

Зразки завдань, що представлені, вільно підлаштовуються до необхідної теми уроку з української мови та літератури. Але при цьому вчителю необхідно проявляти творчість та креативність власної освітньої діяльності у роботі із BYOD технологіями. Тут не слід забувати й про систематичне використання мобільних технологій на уроках під час виконання завдань. Бо тільки спільне застосування принесе бажаний результат - це формування мовленнєвої компетентності молодших школярів, що є основною метою освітнього процесу на уроках рідної мови та літератури.

Оскільки пріоритетною вимогою Нової української школи являється зростання інформаційно-комунікаційної компетентності та вдосконалення медіаграмотності учнів початкових класів, то використання технологій BYOD є вагомим перевагою у реалізації цих завдань.

Видавництва починають запроваджувати інтерактивні елементи в підручники, що оцифровані Міністерством освіти і науки України, такі як: відео, додаткові матеріали, посилання, QR-коди та 3D-моделі, що робить навчання цікавим та пізнавальним. А особливо це є важливим аспектом для використання технологій BYOD в освітньому процесі. Але вкрай корисно тут дотримуватися балансу між традиційними методами навчання та використанням мобільних технологій на уроках мови та літератури.

Оскільки сьогодні майже кожна дитина молодшого шкільного віку має хоча б один мобільний пристрій у своєму вживанні, то технологія BYOD є доступною для сучасних дітей і не відображається на фінансових витратах загальноосвітнього закладу.

Використання технологій BYOD на уроках української мови та літератури має такі переваги та можливості: голосовий супровід (під час прослуховування аудіокниг відпрацьовується мовлення дитини); диференційований підхід до навчання (індивідуальні завдання для кожного учня); графічні та відеоілюстрації.

На всіх етапах сучасного уроку мови та літератури використовують технології BYOD, але це залежить від рівня складності завдань, які вчитель пропонує учням та від креативності вчителя.

Існують електронні посібники-тренажери, де діти у формі гри можуть краще засвоїти матеріал, а згодом повторити його задля того, щоб досягти успіхів у навчання.

Кожен розділ такого посібника поділений на блоки – звуки та букви; апостроф; мова і мовлення; однорідні члени речення; текст; будова тексту; речення; прості та складні речення; дієслово; займенник; корінь слова; спільнокореневі слова.

Для якісного освітнього процесу та розвитку мовленнєвих здібностей учнів початкових класів вчитель може використовувати різноманітні веб-засоби технологій BYOD, наприклад: мобільні додатки з української мови; онлайн-тести для перевірки знань з української мови; веб-ресурси для поглиблення знань; онлайн-ігри, тренажери та вправи для вивчення української мови; віртуальні дошки, «хмари слів» тощо.

В умовах сьогоднішніх реалій існує доволі багато корисних безкоштовних мобільних додатків для вивчення української мови та формування мовленнєвої компетентності учнів початкової школи. Вчитель може на власний розсуд обрати додаток та використовувати його під час навчального процесу. Наприклад:

1) **додаток «eKidz.eu»** - допомагає дітям в інтерактивному форматі навчатися рідної мови, навіть за відсутності інтернету;

2) **додаток «Mova»** - дає змогу учням вдосконалити свої знання з української мови: пригадати основні правила правопису, дізнатися цікаві фразеологізми, влучні синоніми або українські відповідники іншомовних слів;

3) **додаток «Йой!»** - для вивчення української мови учнями початкових класів, для яких рідною мовою є угорська чи румунська. Даний проєкт спрямований на підтримку реформи Нової української школи;

4) **електронна гра «Грамотійка будує місто»** - ця програма складена згідно навчальної програми з української мови для третього класу. В ній охоплені такі теми: «Звуки і букви», «Речення. Головні члени речення», «Слово. Значення слова», «Ненаголошені голосні у коренях слів. Дзвінки та глухі приголосні», «Іменник. Рід іменників», «Прикметник. Рід і число прикметників», «Дієслово»;

5) **навчальна гра «Дитячий тренажер грамотності»** – охоплює текстові, малюнкові та словникові тренажери, які слугуватимуть не лише для вивчення нового навчального матеріалу, а й на перевірку правильності виконаних вправ та завдань з граматики;

б) *програма Edugames* – завдання що знаходяться в додатку, в ігровому форматі, апробовані в рамках дослідно-експериментальної роботи МОН України до використання в початковій школі, відповідають вимогам НУШ. Програма Edugames вміщує 16 000 цікавих інтерактивних завдань.

Зробивши аналіз мобільних додатків та програм для формування мовлення учнів початкових класів можна стверджувати, що ці засоби відіграють важливу роль у сучасному освітньому просторі. Оскільки вони сприяють індивідуалізації процесу навчання, стимулюють активність учнів та сприяють розвитку їхніх мовленнєвих навичок. Мобільні додатки та програми часто використовують інтерактивний підхід, використовують ігрові елементи та надають можливість молодшим школярам освоювати мовленнєві навички в захопливому, цікавому та інтерактивному форматі. Окрім того, вони доступні для використання за межами школи, що забезпечує постійність навчання.

Використання таких мобільних засобів технологій BYOD може полегшити завдання вчителям та батькам в підтримці зацікавленості учнів у вивченні мови та покращенні мовленнєвих здібностей.

Для розбудови Нової української школи в умовах сучасного інформаційного суспільства важливим засобом є використання технологій BYOD в освітньому середовищі.

Практично усі підручники з української мови та літературного читання в початкових класах містять завдання, які базуються на використанні мобільних технологій.

Не менш цікавим та ефективним засобом формування мовленнєвої компетентності на уроках мовно-літературної освітньої галузі є прослуховування пісень, що є мультимедійним засобом формування мовлення і сприяє розвитку таких аспектів мовленнєвих навичок, як: слухове сприйняття, розуміння усної мови, правильна вимова та інтонація. Сприяє розширенню словникового запасу та розвитку ритмічно-мелодійної особливості мовлення дитини.

Загалом, засоби мобільних технологій для формування мовлення учнів початкових класів поєднують в собі складові пізнавальної, ігрової, навчальної, комунікативної, творчої та ціннісно-орієнтаційної діяльності.

Здійснивши аналіз засобів технологій BYOD, до найбільш ефективних в системі роботи з розвитку мовленнєвої компетентності учнів початкової ланки доцільно буде віднести:

- 1) одачки (мовленнєві) – які допоможуть вдосконалити навички усного та писемного мовлення;
- 2) відео-презентації, відеоуроки – учні з легкістю можуть їх переглядати на своїх мобільних пристроях, як вдома так і в школі на уроці;
- 3) інтерактивні завдання – на уроках української мови можна застосовувати такі завдання;
- 4) онлайн-комунікація – досить ефективний та цікавий для дітей засіб формування мовленнєвої компетентності;

5) засоби самоосвіти – сюди можна віднести інтерактивні платформи для навчання, відеоуроки, відеолекції, аудіокниги, електронні книги, які учні можуть самостійно використовувати для формування свого мовлення в позаурочний час.

Застосування засобів технологій BYOD сприяє розвитку мовлення учнів в таких напрямках:

- 1) підвищує мотивацію до навчання;
- 2) сприяє доступності інформації;
- 3) розвиває усне мовлення;
- 4) забезпечує інтерактивність у виконанні завдань;
- 5) розвиває комунікативні навички.

Важливим аспектом у використанні BYOD технологій під час навчального процесу є структуризація вправ та завдань до відповідних освітніх навчальних програм.

Використання BYOD технологій в процесі навчання має бути раціональним та під супроводом дорослих. Учні повинні використовувати власні гаджети з відповідальністю та розумінням їх ролі в навчальному процесі.

Отже, можна зробити висновок, що впровадження BYOD технологій на уроках мовно-літературної освітньої галузі в початкових класах сприяє формуванню мовленнєвої компетентності учнів, підвищенню мотивації до навчання та розвиває ключові навички для ефективного використання інформаційних технологій в сучасному суспільстві.

Список літератури:

1. Синиця І. О. Психологія усного мовлення учнів 4–8 класів (монолог). – К., 1974;
2. Борисюк І. В. Роль тексту на шляху формування комунікативної компетенції учнів// Мовознавство. –1988. –№1. –С. 54–60;
3. Біляєв О. М. Сучасний урок української мови. — К. : Рад. шк., 1981. — 182 с.;
4. Біляєв О. М., Пентилюк М. І., Мельничайко В. Я. Методика вивчення української мови в школі: монографія. — К. : Рад. шк., 1987. — 246 с.;
5. Пентилюк М. І. Концептуальні засади комунікативної методики навчання української мови // Українська мова і література в школі. — 2006. — № 1. — С.15–20.;
6. Пентилюк М. І. Актуальні проблеми української лінгводидактики в дослідженнях учених-методистів // Дивослово : Укр. мова і л-ра в навч. закладах. — 2016. — N 9. — С. 2-5.;
7. Хорошковська О. Н. Лінгводидактична система початкового навчання української мови у школах з російською мовою викладання., Київ, 304 стор., 1999.

NATURALISM IN CHANGING VIEWS ON UKRAINIAN LITERATURE

Kolesnyk Alla,
PhD, Associate Professor,
Department of Languages and Literatures
Basel University
Basel, Switzerland

The literary style Naturalism in Ukrainian literature was completely denied for a long time by the authority of the Soviet Union. They have been afraid of truth in it. Not a single literature textbook even mentioned this style in Ukrainian literature. That's why the research of naturalism began after Ukraine gained independence. It was resumed the research of the works of authors of this trend, although until now Ivan Franko was considered the only representative of this style.

Naturalism appeared like the literary style in the end of XIX century that completely changed the understanding of what is literature and what is its role in society. Naturalism was adapted in the literatures of different countries for some time and did not last long and soon it has been replaced by other literary trends such as symbolism, futurism or modernism.

Our goal was to make a literary analysis of the works of Ukrainian writers in order to prove that naturalism also existed in the works of the number of other writers. In the context of the study of naturalism, our attention was drawn to the short prose works of Ukrainian writers of the late XIX century.

At the result the book was published (Kolesnyk, 2024), in which it could be found the analysis of works of such writers, as: Stefan Kovaliv, Dmytro Markovych, Modest Levytskiy, Anton Shablenko, Myhailo Mogylansky, Myhailo Yatzkiv, Kostantyn Srokovskiy, Oleksiy Plusch and others.

We make the conclusion that the main purpose of naturalism was to reveal the complex social reality with many problems that are insurmountable for human. Another purpose of naturalism, which speaks of its important role in society, we believe was the careful, almost documentary, recording of events with their scientific study and factual reproduction, which we observe in the works of almost every naturalist writer. The detail of the description of events created grounds for considering literature a source of knowledge about society, thus giving it the functions of historical science. Indeed, thanks to the works of Franko and Kovaliv, we learn what is not in textbooks - how a person endured bullying and looked for a way out of difficult situations.

The works of other writers who used the naturalistic method rather than a full-fledged naturalistic style are analyzed in the second part of the book.

As a result, we can state that naturalism definitely existed in Ukrainian literature. Not every writer left historical evidence that he belonged to this movement. Most writers were even afraid to talk about it because of a series of arrests carried out both

in the Russian Empire and later in the Soviet Union, which ended in the 1930s with a series of executions of undesirable individuals on Solovki region.

Further research into naturalism in the works of Ukrainian writers will help to determine the boundaries of the existence of this artistic style in Ukrainian literature and its historical role.

References

1. Колесник А. Натуралізм і натуралістична тенденція у малій прозі українських письменників як засіб висвітлення людських випробувань: Монографія. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Kultury Regionalnej I Badań Literackich im. Franciszka Karpińskiego. Siedlce, Polska. 2024. 144 с.; Kolesnyk A. Naturalizm i naturalistyczna tendentsiya u maliy prozi ukrayins'kykh pys'mennykiv yak zasib vysvitlennya lyuds'kykh vyprobuvan': Monohrafiya. Naukove vydavnytstvo Instytutu Rehional'noyi kul'tury ta literaturnykh doslidzhen' imeni Frantsiska Karpins'koho. Sedl'tse, Pol'shcha. 2024. 144 s.; Kolesnyk A. Naturalism and Naturalistic Method in Short Prose Works of Ukrainian Writers As Means of Depicting Human Processes: Monograph, published at Scientific Publishing House of the František Karpinski Institute of Culture, Regional Literary Research, Siedlce, Poland, 2024, 144 p.

МАРКЕТИНГ-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ: РАКУРС НА ВИБІР ТА РЕАЛІЗАЦІЮ СТРАТЕГІЇ

Бреус Світлана Василівна,
доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту та маркетингу,
Європейський університет

Гулак Олександр Олексійович,
магістр,
Європейський університет

В умовах повномасштабної російсько-української війни, на фоні зростання нестабільності зовнішнього середовища, відбувається погіршення діяльності компаній за всіма напрямками, як наслідок усвідомлення та об'єктивного сприйняття реальності у результаті звільнення від ілюзій щодо можливостей адаптації до змін зовнішнього середовища та впливу на кон'юнктуру ринку за допомогою методів поведінки, так званих, класичних підприємств.

Загалом це:

- має звільнити від помилкових суджень та переконань і сприяти здійсненню докорінної перебудови структури компанії й у контексті маркетинг-орієнтованого управління є адаптивною реакцією на зміни ринкової кон'юнктури та при цьому спробою управління ними в допустимих межах;

- в цілому зумовлене ймовірнісним характером подій на ринку та загальним рівнем невизначеності у зовнішньому середовищі і є джерелом ризиків у діяльності компанії;

- слугує у якості передумови прийняття стратегічних рішень у разі необхідності базування їх на основних принципах стратегічного менеджменту, реалізація яких має здійснюватися через прийняття ефективних управлінських рішень, заснованих на системному підході;

- є базисом зміни парадигмальних особливостей детермінації змісту та ракурсу маркетинг-орієнтованого управління у напрямі розвитку соціально-орієнтованої економіки;

- за рахунок різновекторності розвитку ринкових бізнес-процесів має слугувати у якості базису для формування стратегій розвитку з урахуванням екстерналій та чинників впливу на концептуальність маркетинг-орієнтованого управління компанією.

Зокрема, залежно від чинників впливу на діяльність компанії та рівня стабільності зовнішнього середовища основними стратегіями можуть бути: активно-наступальна та пасивно-наступальна. Зміна стабільності зовнішнього середовища характеризується ступенем зростання за шкалою від 0 до 1,0, а управлінські дії розподіляються на групи впливу за шкалою від 0 до 1.0. Рівні впливу визначені за допомогою методу золотого перетину, відповідно до якого

пропорція золотого перетину становить 1,618, можливі рівні запропоновано поділяти на 5 відрізків (інтервалів). Шкала визначення рівнів наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Шкала визначення рівнів зміни стабільності зовнішнього середовища

Інтервали значень рівня зміни стабільності зовнішнього середовища	Рівні зміни стабільності зовнішнього середовища	Ступінь зростання зміни стабільності зовнішнього середовища	
		Зростання стабільності	Зменшення стабільності
0,855-1,0	Високий	Високе	Незначне
0,619-0,854	Середній	Середнє	Низьке
0,383-0,618	Помірний	Помірне	Помірне
0,147-0,382	Низький	Низьке	Середнє
0-0,146	Незначний	Незначне	Високе

Джерело *. сформовано з урахуванням даних [1].

М. Портером виділялись наступальна та оборонна стратегії. Наступальна базується переважно на широкому використанні продуктивних інновацій та в основному пов'язується із пошуком, освоєнням та заповненням «ринкової ніші». Вона передбачає здійснення масованих інвестицій у НДДКР та проведення маркетингових досліджень, забезпечення організаційної адаптації суб'єктів господарювання, здійснення активних рекламних заходів та оборонна [2].

При цьому можливими управлінськими діями, адаптованими під маркетинг-орієнтоване управління компанією залежно від стратегії (наступальної чи оборонної) можуть бути наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Матриця управлінських дій

Рівень зміни стабільності зовнішнього середовища	Високий	Середній	Помірний	Низький	Незначний
	Управлінські дії залежно від рівня зміни стабільності зовнішнього середовища				
Зростання нестабільності	Активно-наступальна стратегія				
Високе	Коригування механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Уточнення механізму реалізації стратегії	Визначення доцільності коригування стратегії та уточнення механізму її реалізації	Стабільність механізму реалізації стратегії
Середнє					
Помірне					
Низьке	Визначення доцільності коригування механізму реалізації стратегії		Уточнення механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Стабільність механізму реалізації стратегії
Незначне					

MANAGEMENT, MARKETING
COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES

Зменшення нестабільності	Активно-наступальна стратегія				
Низьке	Визначення доцільності коригування механізму реалізації стратегії		Уточнення механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Стабільність механізму реалізації стратегії
Незначне					
Помірне	Коригування механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Уточнення механізму реалізації стратегії	Визначення доцільності коригування стратегії та уточнення механізму її реалізації	Стабільність механізму реалізації стратегії
Середнє					
Високе					
Зростання нестабільності	Пасивно-наступальна стратегія				
Високе	Коригування механізму реалізації стратегії та визначення доцільності її уточнення	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Уточнення механізму реалізації стратегії	Визначення доцільності коригування стратегії та уточнення механізму її реалізації	Стабільність механізму реалізації стратегії
Середнє					
Помірне	Визначення доцільності коригування механізму реалізації стратегії		Уточнення механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Стабільність механізму реалізації стратегії
Низьке	Визначення доцільності коригування механізму реалізації стратегії		Уточнення механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Стабільність механізму реалізації стратегії
Незначне					
Зменшення нестабільності	Пасивно-наступальна стратегія				
Низьке	Визначення доцільності коригування механізму реалізації стратегії		Уточнення механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Стабільність механізму реалізації стратегії
Незначне					
Помірне	Визначення доцільності коригування механізму реалізації стратегії		Уточнення механізму реалізації стратегії	Можливе коригування механізму реалізації стратегії	Стабільність механізму реалізації стратегії
Середнє					
Високе					

Джерело *. сформовано з урахуванням даних [3].

Зважаючи на вищенаведене доцільним вбачається констатувати, що прийняття рішень щодо вибору стратегії в межах маркетинг-орієнтованого управління доцільно у якості підґрунтя проводити комплексне аналізування динаміки змін зовнішнього середовища з урахуванням матриці управлінських

дій залежно від рівня зміни стабільності зовнішнього середовища й урахування у якості комплексного підходу можливих стратегій реалізації інвестиційної політики різних країн з адаптацією їх на рівень компанії:

- активного втручання – поширена у Японії. Особливістю її є пряма участь держави у реалізації інвестиційних програм через державний сектор економіки та побічно через інституції. Це сприяє активному фінансовому забезпеченню, надає суттєві пільги як підприємницьким структурам, так і закладам вищої освіти, що самостійно виконують НДДКР;

- децентралізованого регулювання. Найбільш поширеною є у США та Великобританії. особливістю її є те, що держава більш опосередковано бере участь в інвестиційному розвитку організацій та суб'єктів господарювання, використовує податкові й інші стимули та створює сприятливі правові, інвестиційні та техніко-економічні умови для цієї діяльності;

- змішана стратегія. Є розповсюдженою у Франції та Швеції. Держава проводить активну інвестиційну політику у тих країнах, де потужний державний сектор, здійснює пряме та непряме регулювання, а для приватного сектора використовується переважно стратегія децентралізованого регулювання [4; 5, с. 324-327].

При цьому, зважаючи на сутність маркетинг-орієнтованого управління з урахуванням різного бачення цінності товару як виробником, так і споживачем залежно від оцінювання, важливим при прийнятті управлінських рішень є виділення стратегічних альтернатив (чотирьох варіантів стратегії) у межах матриці І. Ансоффа – матриця «товар – ринок» (табл. 3).

Таблиця 3

Стратегії росту

	Старий ринок	Новий ринок
Старий ринок	Удосконалення діяльності	Стратегія розвитку ринку
Новий товар	Товарна експансія	Диверсифікація

Джерело *. Сформовано з використання даних [6].

У поєднанні зі стратегіями, наведеними у табл. 3, задля здійснення ефективного маркетинг-орієнтованого управління актуальною для реалізації можна вважати стратегію товар-ринок (матриця І. Ансоффа – матриця «товар-ринок»), яка передбачає використання чотирьох альтернативних стратегій для зберігання та/або збільшення обсягу реалізації продукції залежно від ступеня новизни ринку чи товару у поєднанні зі стратегією реалізації інноваційної політики – активного втручання у комбінації зі стратегією активно-наступальною чи пасивно-наступальною в межах прийняття управлінських рішень та здійснення управлінських дій залежно від рівня зміни стабільності зовнішнього середовища з відповідних формування набору ключових показників ефективності (КРІ).

Реалізація зазначеного сприятиме підвищенню ефективності здійснення маркетинг-орієнтованого управління, а відтак, покращенню фінансово-економічних показників та пришвидшенню відновлення економіки України у післявоєнний період.

Список використаних джерел:

1. Бреус С. В., Сугоняко І. І. Оцінювання конкурентоспроможності закладу вищої освіти у контексті управління нею. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 39. С. 128-136. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2020/39_2020_ukr/23.pdf
2. Бреус С. В., Байрамов М. Управління продуктовими інноваціями у контексті їх впровадження суб'єктом господарювання. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2020. Вип. 3 (26). С. 55-61. URL: https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/26_2020/11.pdf
3. Бреус С. В., Харченко Т. О. Стратегічні рішення в умовах ризику та невизначеності. *Education, Law, Business : collection of scientific articles. Cartero Publishing House, Madrid, Spain*, 2019. P. 95-98.
4. Денисенко М. П., Бреус С. В. Світовий досвід управління інвестиційною діяльністю та перспективи його впровадження на теренах України // *The driving force of science and trends in its development: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), January 29, 2021. Coventry, United Kingdom: European Scientific Platform*. С. 30-32.
5. Кравчун О. С. Механізми державного регулювання інвестиційної діяльності в Україні. *Теорія та практика державного управління*. 2012. Вип. 3 (38). С. 323-332.
6. Пояснення матриці зростання Ansoff, приклад, шаблон і як використовувати. URL: <https://www.mindonmap.com/uk/blog/ansoff-matrix/>

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В ЕПОХУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Гвоздь Мар'яна,

к.е.н., доцент

Національний університет «Львівська політехніка»

Морозов Микола

Аспірант

Національний університет «Львівська політехніка»

Сучасне бізнес-середовище та швидкий розвиток цифрових технологій вимагає значної зміни підходів до управління підприємствами. Адже активне використання цифрових інструментів відкриває нові можливості для оптимізації бізнес-процесів, підвищення ефективності діяльності підприємств, забезпечення їх гнучкості та адаптивності. Глобальна цифрова трансформація створює нові виклики та можливості для бізнесу, вимагаючи від підприємств швидко пристосовуватися до мінливого ринкового середовища. Це можливо зробити при допомозі інтеграції цифрових технологій в управлінські процеси.

Досліджуючи фахову літературу з проблематики особливостей управління підприємствами в епоху цифровізації, зазначимо, що вагомий науковий внесок зробили як вітчизняні, так і зарубіжні науковці, зокрема: О.І. Амоша, Ю.О.Нікітін, В.А. Верба, А.М. С.Ю. Кісь, Колот, К.М. Краус, Р.М. Лісова, Я.І. Яненко, О.А. Бурбело, О.В. Лях, Г.О. Ткачук, В.Д. Чекіна, Д.Ю. Череватський, Н.О. Шпак, G. Westerman, D. Bonnet, A. McAfee, B. Tabrizi, E. Lam, K. Girard, I. Vernon, J. Scott Brennen та інші. Кожен із них розкриває різні аспекти даної проблематики. У науковій літературі цифровізація розглядається як процес інтеграції цифрових технологій у всі аспекти управління, що включає використання великих даних, штучного інтелекту (ШІ), Інтернету речей (ІоТ), блокчейн-технологій і хмарних сервісів. Дослідники зазначають, що сучасні технології не лише змінюють процеси управління, але й створюють нові виклики, пов'язані з кібербезпекою, підвищенням рівня компетентності працівників і адаптацією до змін. Вивчення теоретичних та практичних аспектів даної проблематики дозволило виокремити особливості управління підприємствами через призму активного використання цифрових технологій.

Однією з ключових особливостей управління в умовах цифровізації є використання великих даних (Big Data). Аналіз великих обсягів даних надає підприємствам глибоке розуміння поведінки клієнтів, ринкових тенденцій та внутрішніх бізнес-процесів. Це дозволяє керівникам приймати обґрунтовані рішення на основі даних, що підвищує точність і швидкість реагування на зміни ринку.

Штучний інтелект (ШІ) та автоматизація також є важливими елементами сучасного управління. Завдяки ШІ підприємства можуть автоматизувати рутинні

операції, оптимізувати ланцюги постачання, прогнозувати попит і покращувати обслуговування клієнтів. Це сприяє зниженню витрат та підвищенню ефективності, звільняючи час для стратегічного управління та інновацій.

Інтернет речей (IoT) також впливає на сучасне управління підприємствами, зокрема у виробничому та логістичному секторах. IoT дозволяє відстежувати стан обладнання в реальному часі, забезпечуючи контроль якості та запобігання аварійним ситуаціям. Це підвищує надійність операцій та знижує витрати на обслуговування.

Хмарні технології надають підприємствам можливість масштабувати свої ресурси, забезпечуючи гнучкий доступ до даних незалежно від місця розташування. Це дозволяє співробітникам ефективно працювати віддалено, обмінюватися інформацією в режимі реального часу та швидко приймати рішення. Гнучкість і масштабованість хмарних технологій є особливо важливими для середніх та малих підприємств, яким потрібна оптимізація витрат і доступ до новітніх інструментів.

Блокчейн-технології підвищують прозорість та безпеку фінансових операцій і управління ланцюгами постачання. Це дозволяє підприємствам зменшити ризик шахрайства та забезпечити довіру до систем управління, що особливо важливо для компаній, які працюють у фінансових секторах та сфері логістики.

Важливою складовою цифрової трансформації підприємства є розвиток цифрових компетенцій персоналу. Суб'єкти господарювання мають інвестувати в навчання та розвиток кадрів для ефективного використання цифрових інструментів. Цифровізація потребує підготовлених фахівців, здатних працювати з сучасними технологіями, аналізувати дані та швидко адаптуватися до нових умов.

Варто підкреслити, що для забезпечення успішної інтеграції цифрових технологій, підприємствам потрібно враховувати кілька важливих аспектів.

Перш за все, **цифрова стратегія** має бути частиною загальної стратегії розвитку компанії. Це означає, що керівництво повинно чітко розуміти, як цифрові інструменти допоможуть досягти стратегічних цілей, і вибудувувати плани з урахуванням цифрової трансформації. Без чіткої стратегії впровадження нових технологій може не принести очікуваних результатів, а навпаки – призвести до зайвих витрат і неефективності.

Другим важливим аспектом є **управління змінами**. Перехід до цифрових технологій потребує не тільки технічних змін, а й адаптації співробітників до нових процесів. Це включає навчання персоналу, подолання опору змінам і створення культури інновацій. Підприємства, що впроваджують цифрові технології, повинні зосередитися на роз'ясненні переваг цифровізації та залученні працівників до процесу трансформації. Це дозволяє зменшити рівень стресу, що часто виникає внаслідок змін, і забезпечує більш плавний перехід.

Третій аспект – це **забезпечення кібербезпеки**. Зі зростанням обсягу цифрових даних і переходом на цифрові платформи ризик кібератак значно збільшується. Без належного захисту від хакерських атак, витоків даних і внутрішніх загроз підприємство може зазнати значних фінансових та

репутаційних втрат. Отже, кібербезпека має стати невід'ємною частиною цифрової трансформації, а системи захисту даних повинні бути регулярно оновлюваними та відповідати сучасним стандартам.

Таким чином, цифровізація управління підприємствами є багатогранним процесом, який включає стратегічне планування, навчання персоналу, забезпечення кібербезпеки та адаптацію бізнес-моделей до нових умов. Для підприємств, що прагнуть досягти стійкого розвитку та конкурентних переваг, впровадження цифрових технологій стає необхідністю. Однак для ефективної цифрової трансформації важливо забезпечити комплексний підхід, який враховує всі аспекти управління та дозволяє максимально використовувати потенціал сучасних технологій.

В умовах цифрової економіки підприємства, що активно використовують цифрові інструменти, мають значні переваги на ринку. Вони здатні швидше адаптуватися до змін, ефективніше управляти ресурсами, забезпечувати високий рівень обслуговування клієнтів і генерувати інновації. Це робить цифровізацію не просто додатковим інструментом, а основою для довгострокового успіху й стійкого розвитку.

Список літератури:

1. Шпак Н., Кісь С. Підходи до реалізації цифрової трансформації бізнес-процесів підприємства: управлінський аспект. *Інтелект XXI* №2, 2024, ст. 88-94.
2. Гринюк О. Цифрова трансформація суб'єктів господарювання у контексті концепції INDUSTRY 4.0: сучасні тенденції, бар'єри та ризики впровадження. *Ефективна економіка*. 2021. № 5. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.97>
3. Дергачова Г.М., Колешня Я.О. Цифрова трансформація бізнесу: сутність, ознаки, вимоги та технології. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2020. №. 17. С. 281–290. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.17.2020.216367>
4. Tabrizi B., Lam E., Girard K., Vernon I. Digital Transformation is not about technology. *Harvard Business Review*, 2019. URL: <https://hbr.org/2019/03/digitaltransformation-is-not-about-technology>

КЛЮЧОВА РОЛЬ ІННОВАЦІЙ ТА СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В ЕПОХУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Гвоздь Мар'яна,

к.е.н., доцент

Національний університет «Львівська політехніка»

Остащук Роман

аспірант

Національний університет «Львівська політехніка»

Олинець Артур-Максим

аспірант

Національний університет «Львівська політехніка»

Сучасна глобальна цифровізація створює нові перспективи та виклики для бізнесу. Підприємства змушені швидко адаптуватися до технологічних змін, щоб залишатися конкурентоспроможними. Традиційні методи управління часто не забезпечують стійкого розвитку в умовах ринку, де успіх значною мірою залежить від технологічних інновацій. Нині підприємствам необхідно інтегрувати інноваційні стратегії не лише в операційні процеси, а й на стратегічному рівні, щоб відповідати вимогам цифрового середовища та знаходити нові шляхи для розвитку. Незважаючи на численні дослідження у сфері інновацій та стратегічного управління, питання їх поєднання для досягнення синергії залишається малодослідженим. Зокрема, недостатньо зрозуміло, як інтеграція інновацій у стратегічне управління може допомогти бізнесу створювати адаптивні моделі, оперативно реагувати на ринкові зміни, підвищувати ефективність і прибутковість. Саме це обумовлює актуальність даного дослідження.

Вивчаючи фахову літературу за означеною проблематикою [1-7], варто підкреслити, що вчені висвітлюють комплексну взаємодію технологій, стратегій та інноваційних підходів для розвитку підприємств. У своїх працях науковці підкреслюють, що інтеграція стратегічного управління з інноваціями дозволяє підприємствам адаптуватися до нестабільності ринку, використовувати нові можливості та забезпечувати довгострокову стійкість, що є ключовим для успіху у цифрову еру.

Цифрова економіка базується на використанні цифрових технологій, інформації та інтернету як основних рушіїв розвитку. Вона передбачає перехід від традиційних бізнес-моделей до цифрових, які оптимізують процеси, прискорюють комунікацію, розширюють можливості обслуговування клієнтів і створюють нові джерела доходів. Ці зміни створюють нові виклики для бізнесу,

зокрема необхідність швидко адаптуватися до змін ринку та впроваджувати такі технології, як штучний інтелект, блокчейн і Інтернет речей, для збереження конкурентоспроможності. Штучний інтелект дозволяє підприємствам аналізувати великі обсяги даних для швидкого прийняття рішень, що підвищує якість обслуговування та персоналізацію пропозицій. Блокчейн підвищує прозорість і безпеку транзакцій, що є важливим для фінансових та логістичних підприємств. Інтернет речей змінює управління виробничими та логістичними процесами, забезпечуючи точний моніторинг і аналіз у реальному часі, що значно підвищує ефективність.

Стратегічне управління, яке визначає довгострокові цілі організації, стає ще важливішим у цифровому середовищі, оскільки технологічний розвиток вимагає від підприємств не лише прогнозування, а й гнучкості та готовності до адаптацій. В умовах цифрової економіки стратегічне управління не тільки встановлює цілі, а й визначає шляхи впровадження інновацій для посилення конкурентних позицій.

Інновації є невід'ємною частиною стратегічного управління, адже вони дозволяють бізнесу розвивати продуктово-сервісні лінійки, знаходити нові можливості та ефективніше використовувати ресурси. Для великих підприємств інновації допомагають формувати унікальні стратегії та забезпечувати глобальне охоплення. Підприємства, що інтегрують інновації у свої стратегії, не лише реагують на ринкові зміни, а й встановлюють нові стандарти у своїх галузях. Дослідження показують, що інновації, особливо у сфері цифрових технологій, сприяють підвищенню гнучкості та адаптивності бізнесу, дозволяючи оперативно реагувати на зміну споживчих вподобань та вимог. Для успішного розвитку в цифрову епоху варто формувати інноваційну стратегію, яка підвищує адаптивність і стійкість до ринкових змін, а також оптимізує використання ресурсів і знижує витрати.

Підприємства, які впроваджують інновації у свої стратегії, не тільки адаптуються до ринкових змін, але й активно задають нові стандарти та очікування у своїй галузі. Дослідження свідчать, що інновації, особливо у сфері цифрових технологій, сприяють зростанню гнучкості та адаптивності бізнесу, що дозволяє швидко реагувати на зміни у вподобаннях і вимогах споживачів. Для ефективного розвитку бізнесу в умовах цифровізації важливо зосередитися на розробці інноваційної стратегії, яка підвищить адаптивність і стійкість до коливань ринку. Інноваційна стратегія – це не просто набір заходів для покращення продукту, а комплексний підхід, що об'єднує різні ресурси та сучасні технології, зокрема інтелектуальні системи, дозволяючи підприємствам підвищувати продуктивність і знижувати витрати.

Отже, підприємства, які прагнуть досягти стійкої конкурентної переваги, повинні активно застосовувати інтеграційний підхід, що поєднує стратегічне управління та інновації. Цей підхід дозволяє підприємствам не лише виживати в умовах мінливої цифрової економіки, але й досягати сталого розвитку та довгострокової ефективності.

Список літератури:

1. Бокий А. Особливості цифрової трансформації бізнесу. *Управління розвитком складних систем*. 2024. №58. С. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.58.129-138>
2. Синиця В. А. Креативність та інновації: синергія в економіці України. *Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості*. Київ: Київський національний університет технологій та дизайну, 2023.
3. Dong X., McIntyre S. H. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. *Quantitative Finance*. 2014. Vol. 14, no. 11. P. 1895–1896. DOI: <https://doi.org/10.1080/14697688.2014.946440>
4. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Boston, MA: Harvard Business Review Press. 2014. 292 p.
5. Davenport T. H., Ronanki R. Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*. 2018. Vol. 96. P. 108–116.
6. Nakamoto S. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. 2008.
7. Porter M. E., Heppelmann J. E. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review*. 2014. Vol. 92. P. 64–88.

ВПЛИВ ЛОЯЛЬНОСТІ СПОЖИВАЧІВ НА УСПІШНІСТЬ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Павельська Олександра Валентинівна

Здобувач освітнього ступеня магістр
Спеціальність «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
Державний торговельно-економічний університет

Підприємництво – це діяльність, яка пов’язана з вкладанням коштів та інших засобів з метою отримання прибутку на підставі сполучення особистої вигоди з суспільною користю. Відповідно до цього визначення, можна стверджувати, що підприємець – це людина, яка здатна зрозуміти структуру потреб суспільства, володіє сміливістю вкладати з ризиком свої гроші з метою отримання особистої вигоди на підставі задоволення визначених потреб інших людей [1].

Для реалізації головної мети сучасним підприємцем необхідно необхідно бути максимально конкурентоспроможним та детально вивчати нові бажання своєї цільової аудиторії, які змінюються щодня. Сьогодні мало мати товар, на який є попит, необхідно заохочувати покупців додатковими пропозиціями, які сприятимуть збільшенню їх лояльності до конкретного бренду, чи підприємства торгівлі.

Лояльність у маркетингу – це надання переваги споживачем на користь товару чи послуги, що формується у результаті постійних взаємодій. Емоції, які виникають у клієнта під час цього процесу, створюють основу для майбутнього емоційного зв'язку, який формується довго та може розірватися у будь-який момент на шляху клієнта.

Клієнтська лояльність складається із поведінкових характеристик – повторні покупки, взаємодії з брендом, а також із емоційного сприйняття – задоволеність, отримані емоції, враження, довіра [2]. з підвищенням лояльності клієнтів починають зростати продажі.

Процес формування лояльності є досить складним, довготривалим і потребує значної кількості інструментів. Можна виділити такі основні його етапи:

1. Усвідомлення та взаємодія з цільовим сегментом споживачів. Цей етап є дуже важливим, так як він впливає на подальшу ефективність та точність процесу формування лояльності.
2. Управління асортиментом. Ця складова дозволяє дозволяє сформувати найбільш цікавий асортимент для споживача, що в повній мірі задовільнить його потреби.
3. Інформуванні споживачів. Для того, щоб споживач знав всі переваги конкретного товару, чи послуги, з ним необхідно постійно взаємодіяти та надавати якомога більше інформації через різні канали комунікації.
4. Посилення лояльності винагородженням постійних клієнтів. Для покращення діяльності організації щодо лояльності до бренду доцільно

- впроваджувати нововведення, орієнтовані на безперечних прихильників, терпимих прихильників та на непостійних прихильників. Формування ряду нововведень надасть можливість зберегти конкурентні позиції на ринку та обмежити перехід клієнтів до інших виробників або торговельних мереж.
5. Розроблення механізму реагування на скарги та претензії споживачів. Після кожного контакту зі споживачем необхідно дізнаватись його думку та емоційний супровід від взаємодії. Це дозволить формувати персональний підхід та постійно покращувати свій сервіс.
 6. Виконання гарантій організації. Споживач має бути впевненим у якості товарів та послуг, що йому надаються. Виконання правових норм за для безпеки та комфорту покупців є обов'язковими.
 7. Постійна співпраця зі споживачами. Нагадування про товари та послуги, наявність спеціальних пропозицій та запрошення до оцінки сервісу дозволяють відчувати свою потрібність та важливість, що беззаперечно підвищує рівень лояльності клієнтів [3].

Програма лояльності – це маркетинговий інструмент, що спонукає клієнтів знову і знову робити покупки у конкретного бренду в обхід конкурентів. Головне завдання бонусної системи – це завоювати лояльність покупців за допомогою спеціальних винагород і заохочень, що діють тільки для постійних клієнтів[4].

Є велика різноманітність інструментів для створення власної програми лояльності, серед них можна виділити основні:

- Товарні. До них можна віднести будь які спеціальні пропозиції, що будуть акцентувати саме на товарі. Наприклад, мережа магазинів може мати ексклюзивні товари, які покупець зможе придбати лише за умови участі в програмі лояльності.
- Цінові. Будь-які акційні пропозиції, персональні знижки, знижки до Дня народження, за умови участі в програмі лояльності.
- Комунікаційні. Даний тип інструментів спрямований на інформування споживачів, які вже є учасниками програми або можливих нових. Основними каналами комунікації є сайт підприємства, соціальні мережі, email-розсилка, SMS-повідомлення.
- Сервісні. Дані інструменти дозволяють формувати позитивний досвід покупців, при взаємодії з брендом, товаром, чи послугою. До них можна віднести консультацію від персоналу, особисті пропозиції, особистий кабінет на сайті, чи в додатку.

Відповідно до Закону Парето, 80% прибутку приносять 20% постійних клієнтів, а решта 80% клієнтів - тільки 20% прибутку [5]. Програми лояльності спрямовані саме на ті 20% постійних клієнтів. Не настільки важлива кількість клієнтів, як їхня “якість” – регулярність покупок і розмір середнього чека. Наприклад, якщо один клієнт замість 1 візиту на місяць зробить 1 візит на 3 тижні, то це збільшить дохід на значні + 25% [6].

Після проходження всіх етапів впровадження системи лояльності необхідно проаналізувати наслідки, для оцінки доцільності та вірності обраних напрямків та інструментів. Ефективність програми лояльності можна оцінити за різними

показниками, наприклад, за кількістю учасників, активність учасників, зростання обсягу продажів товарів, чи послуг.

Ключ до успішної взаємодії з клієнтами полягає в комплексному підході. Це означає не тільки забезпечення високої якості продуктів та послуг, але й створення зручного сервісу, впровадження програм лояльності та персоналізації взаємодії. Регулярна комунікація з клієнтами за допомогою корисного контенту допоможе зміцнити довіру до конкретного бренду, товару, чи послуги. Кожен клієнт унікальний, тому універсального рецепту для підвищення лояльності не існує, але важливість цього процесу є беззаперечною.

Список літератури:

1. Основи підприємницької діяльності. URL:<https://studies.in.ua/economy/14-tema-8-osnovi-pdriyemnickoyi-dyalnost.html>
2. Як формується лояльність клієнтів та чому бізнес її втрачає. URL:<https://speka.media/yak-formujetsya-loyalnist-ta-comu-biznes-yiyi-vtracaje-v5j0q9>
3. Формування та підтримка лояльності до бренду. URL:<https://sites.google.com/site/brendingsoccult/тема-7-формування-та-підтримка-лояльності-до-бренду>
4. Програма лояльності для клієнтів – що це таке простою мовою. URL:<https://abmcloud.com/uk/programa-loyalnosti-dlya-kliyentiv-shho-tse-take-prostoyu-movoyu/>
5. Принцип Парето. URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BE
6. Як підвищити лояльність до бренду? URL:<https://incust.com/ua/knowledgebase/articles/how-to-increase-loyalty-to-brand/>

IMMUNOLOGICAL PARAMETERS IN DIFFERENT CLINICAL TYPES OF HEPATITIS C

Aliev Rufat

PhD, associate professor of higher education institution
of the Department of Internal Medicine №1
Donetsk National Medical University
Kropyvnytskyi, Ukraine

Shapovalova Anna

PhD, associate professor of higher education institution
of the Department of Internal Medicine №1
Donetsk National Medical University
m. Kropyvnytskyi, Ukraine

Kovalenko Polina

PhD, associate professor of higher education institution
Department of Microbiology, Virology, Immunology of Medical Biology
Donetsk national medical university
Kropyvnytskyi, Ukraine

Obrezha Artur

higher education applicant
Donetsk National Medical University
m. Kropyvnytskyi, Ukraine

Abstract. Viral hepatitis is one of the most pressing medical and social problems in the world. Among human infections, viral hepatitis ranks third after acute respiratory viral infections and gastrointestinal infections. Hepatitis viruses trigger autoimmune processes and cause various extrahepatic pathologies in the human body. The severe and prolonged clinical course with the development of fulminant hepatitis and high mortality, transition to chronic hepatitis and subsequent disability, development of cirrhosis and hepatocarcinoma lead to significant material and economic losses.

HCV infection alone (HCV) accounts for 40% of the causes of liver cirrhosis and 60% of hepatocellular carcinoma. Hepatitis C is currently considered the main cause of liver disease and other diseases of the human body. Approximately 3% of the world's population (more than 170 million people) is infected with HCV, 90% of whom have no symptoms at all. In many cases, HCV causes chronic liver disease, such as cirrhosis, liver cancer, and liver failure. Vaccines are available for hepatitis A and hepatitis B, but no vaccine has yet been developed for hepatitis C virus. The main problems in vaccine development are the presence of hypervariable regions in the HCV genome, high frequency of viral mutations and poor humoral response to vaccines.

Earlier, in 1993-1994, the cause of the spread of parenteral viral infections was medical manipulation, but recently drug addiction (parenteral drug use) has become an increasingly important cause of their spread, and therefore the incidence of viral hepatitis among the population of Ukraine is expected to increase significantly in the coming years. The disease is found in almost all countries of the world. Being asymptomatic and undetectable for many years, it is the main cause of chronic liver diseases, such as chronic hepatitis and cirrhosis, which is why scientist D.K. Lvov called the hepatitis C virus a “gentle killer”.

Today, hepatitis C is becoming an increasingly important medical and social problem, which is partly due to the high incidence of chronicity in the often latent course of acute hepatitis C. Chronic hepatitis C develops in 50-80% of patients, while liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma occur in 20-30% of patients. Between 61.7% and 81.4% of patients with primary liver cancer have antibodies to the hepatitis C virus. Among the modern epidemiological features of HCV, it is necessary to emphasize a pronounced change in the age structure of patients and the activity of pathogen transmission routes in the volume of infection. Currently, most patients with acute HCV infection are aged 19 to 30 years.

The aim of the study was to detect hepatitis C virus among the population of Kirovograd region in 2016-2018 and to determine immunological parameters in different clinical forms of hepatitis C.

Materials and methods of the study. The data from the statistical reports of the Central Immunological Laboratory of the Kropyvnytskyi Regional Hospital, Kirovohrad Oblast, for 2018 were analyzed and compared with similar data for the previous three years. Statistical analysis was performed using Excel 2016 and SPSS software.

Results and discussion. From 2016 to 2018, 36367 people with suspected HCV infection were examined at the Central Immunology Laboratory of the Kropyvnytskyi Regional Hospital; HCV infection was confirmed in 1971 cases, which is 5.4% of all examined. The frequency of HCV detection during the study period was almost the same: 5.4% in 2016, 5.5% in 2017, and 5.3% in 2018. The sensitivity of PCR and ELISA for laboratory diagnosis of HCV was 62% and 30.5%, respectively, although ELISA is cheaper and allows to determine the stage of the disease. Most of those infected with HCV were drug users and HBsAg carriers. The highest infection rate was observed among people aged 20-30 years; the main routes of HCV transmission were sexual contact and hospital procedures, as well as blood transfusions (16.3%) and intravenous injections (13.2%).

Over the past three years, the sexual route of infection has increased from 34.0% in 2016 to 55.5% in 2018. In all patients with antibodies to hepatitis virus, there was an increase in ALT levels, changes in humoral immunity, IgA, IgM and IgG concentrations, and an increase in the level of circulating immune complexes of varying severity, indicating activation of humoral immunity.

Conclusions. Despite the increase in the number of people tested for HCV (2.8 times from 2016 to 2018), the relative number of HCV infections remained unchanged over the three years of the study - 5.4%, although the sensitivity of PCR and ELISA

methods for laboratory diagnosis of HCV was 62% and 30.5%, respectively. ELISA methods are cheaper and allow detecting the stage of the disease.

Most cases of hepatitis C were among drug users and HBsAg carriers under the age of 30 (40.2% and 32%); the main routes of HCV transmission were sexual contact and hospital procedures, as well as blood transfusions (16.3%) and intravenous injections (13.2%).

ПОШИРЕНІСТЬ ГЕПАТИТУ В НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Алієв Руфат Бахтіярович

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

Абуватфа Самі

старший викладач кафедри внутрішньої медицини №1
Донецький національний медичний університет
м. Кропивницький, Україна

Хомченко Михайло Дмитрійович

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

Анотація

Гепатит В (ГВ) є однією з найбільш поширених інфекційних хвороб у світі та в Україні. Він характеризується значною варіабельністю клінічних проявів: від безсимптомного носійства до тяжкого перебігу, що може призвести до розвитку цирозу та гепатоцелюлярної карциноми. Хронічний перебіг гепатиту В, який розвивається у значної частини інфікованих, становить велику загрозу для громадського здоров'я, оскільки може викликати значні соціально-економічні наслідки через втрату працездатності, витрати на лікування і можливі інвалідність або смерть.

Особливої актуальності проблемі гепатиту В надає його висока контагіозність. Вірус гепатиту В (HBV) передається через контакт з кров'ю, іншими біологічними рідинами, статевим шляхом, а також від матері до дитини під час пологів. Враховуючи велику кількість осіб, що можуть бути носіями вірусу без клінічних проявів, проблема своєчасного діагностування та запобігання передачі інфекції є надзвичайно важливою. Вакцинація проти гепатиту В є ефективним методом профілактики, але все ще значна кількість населення залишається невакцинованою або не має достатнього імунного захисту через відсутність ревакцинації.

Проблема поширення гепатиту В актуальна також у контексті медичної допомоги. Професійні медичні працівники належать до групи підвищеного ризику зараження через часті контакти з біологічними рідинами пацієнтів. Окрім цього, високий рівень інфікування HBV фіксується серед осіб з ін'єкційною наркотичною залежністю, хворих на венеричні захворювання та пацієнтів наркологічних диспансерів.

Мета

Оцінити динаміку захворюваності на гепатит В в Україні з 2017 по 2020 роки

Матеріали та методи

Матеріали взяті на сайті ДУ (Центр громадського здоров'я МОЗ України). Статистичні дані за 2017-2020 р.

Результати

За даними Центру медичної статистики МОЗ України, поширеність хронічного гепатиту В (ХГВ) в Україні має тенденцію до зростання. Зокрема, протягом 2017-2020 років середній річний приріст захворюваності на ХГВ становив +3,96%. Це свідчить про те, що проблема ХГВ залишається актуальною та потребує посиленої уваги з боку системи охорони здоров'я.

Показники поширеності ХГВ суттєво варіюються залежно від регіону. Найвищі показники зареєстровані в Миколаївській, Запорізькій та Одеській областях, де рівень поширеності перевищує 100 випадків на 100 тис. населення. Навпаки, у Луганській області рівень поширеності гепатиту В найнижчий по країні – менше 15 випадків на 100 тис. населення. Така регіональна різниця може бути зумовлена як епідеміологічними особливостями, так і відмінностями у доступі до медичних послуг та діагностичних можливостей у різних регіонах.

На окрему увагу заслуговує кореляція між поширеністю хронічного гепатиту В та гострого гепатиту В (ГГВ). В Україні в цілому цей показник був зворотним, проте в Сумській та Харківській областях спостерігався достовірний високий рівень кореляції ($r = 0,90$ та $r = 0,97$ відповідно), що вказує на тісний зв'язок між обома формами захворювання у цих регіонах. Це може свідчити про певні особливості епідеміологічної ситуації та вказує на необхідність подальших досліджень.

Середній багаторічний показник поширеності ХГВ по Україні за 2017-2020 роки склав 48,84 випадків на 100 тис. населення. Хоча цей показник є середнім для країни, деякі області продемонстрували значно вищі темпи зростання захворюваності. Наприклад, у Черкаській, Волинській, Львівській та Полтавській областях зростання рівня поширеності ХГВ становило понад 10%. Це може бути наслідком недостатньо ефективних заходів з контролю та профілактики захворювання у цих регіонах.

Дані також свідчать про збільшення кількості обстежених на наявність маркерів HBV. Протягом 2017-2020 років в Україні було проведено понад 8,6 млн досліджень на наявність маркерів інфікування гепатитом В. Показники інфікування серед обстежених осіб склали в середньому 1,96%. Водночас спостерігається тенденція до зменшення загальної кількості обстежень, що супроводжується зростанням кількості позитивних результатів. Це може свідчити про зниження доступності медичних послуг або недостатню активність у плані профілактики та виявлення нових випадків захворювання.

Висновки

Гепатит В залишається серйозною проблемою для системи охорони здоров'я України. Тенденція до зростання поширеності ХГВ, особливо в окремих регіонах, потребує комплексного підходу для ефективного контролю

захворювання. Важливими є заходи, спрямовані на збільшення охоплення вакцинацією, вдосконалення діагностичних можливостей та забезпечення своєчасного виявлення інфікованих осіб. Уніфікація алгоритмів обстеження та лікування пацієнтів з гепатитом В дозволить покращити епідеміологічну ситуацію в країні та знизити ризики розвитку важких ускладнень, пов'язаних з цим захворюванням.

Література:

1. Сергєєва Т.А., Іванчук І.О. Вірусний гепатит В: епідеміологія та профілактика. – Київ: Центр громадського здоров'я МОЗ України, 2020.
2. Сергєєва Т.А. Епідеміологія парентеральних вірусних гепатитів. – Київ: Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського НАМН України, 2018.
3. Lok A.S., McMahon B.J. Chronic Hepatitis B. – Hepatology, 2007.
4. Liang T.J. Hepatitis B: the virus and disease. – Hepatology, 2009.

ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ САЛЬМОНЕЛЬОЗУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Алієв Руфат Бахтіярович

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

Шаповалова Анна Сергіївна

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

Русин Мирослава Йосипівна

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

Анотація

Сальмонельоз – це інфекційне захворювання, спричинене бактеріями роду *Salmonella*. Сальмонельози характеризуються частим розвитком тяжкого та затяжного клінічного перебігу і тривалого бактеріоносійства. Маючи виражену біологічну і екологічну пластичність, сальмонели здатні до значного поширення в зовнішньому середовищі і довготривало персистують в організмі людини. Зараження відбувається через вживання контамінованої їжі, води або при контакти з інфікованими тваринами та людьми. Хвороба залишається однією з найбільш поширених кишкових інфекцій в Україні, викликаючи розповсюджені спалахи та потребуючи особливої уваги до профілактичних заходів. Важливою особливістю сальмонельозу є спорадичність, яка підтримується постійним надходженням у торговельну мережу забруднених сальмонелами м'ясопродуктів, що не були виявлені у процесі переробки сировини.

Мета

Дослідження є оцінка стану захворюваності на сальмонельоз в Україні за даними статистичних звітів санепідеміологічної служби за 2019р.

Матеріали та методи

Матеріали взяті на сайті ДУ (Центр громадського здоров'я МОЗ України) за 2019р.

Результати

Епідеміологічні дані свідчать про те, що рівень захворюваності на сальмонельоз в Україні варіюється залежно від регіону. В цілому, у 2019 році рівень захворюваності становив 20,34 випадки на 100 тисяч населення. Проте існують суттєві регіональні відмінності між західними та східними областями країни. Зокрема, у західних регіонах України, таких як Львівська (26,88 випадків

на 100 тисяч населення) та Закарпатська (23,02 випадків на 100 тисяч), рівень захворюваності значно вищий порівняно зі східними областями. Для прикладу, у Луганській області цей показник становив лише 4,53 випадки на 100 тисяч населення, а в Донецькій – 9,22. Значна кількість спалахів сальмонельозу пов'язана із зараженням в побутових умовах під час проведення різних традиційних заходів, що пов'язано з виготовленням великої кількості страв, з порушеннями санітарно-гігієнічного режиму їх приготування та зберігання. Така різниця також пов'язана як з географічними, так і соціально-економічними факторами, а також з різною доступністю медичних послуг і рівнем профілактичної роботи у цих регіонах. Сальмонельозу притаманна літня сезонність з максимумом захворюваності у червні–серпні, що пов'язано з активізацією у цей період механізму передачі збудника і кращими умовами його розмноження. У деяких регіонах спостерігається осінній підйом захворюваності, що пов'язано з масовим забоем худоби. Крім того, захворюваність у містах значно вища, ніж у сільських районах. За даними 2019 року, рівень захворюваності у містах України становив 22,8 випадки на 100 тисяч населення, тоді як у сільських районах – 14,7 випадки.

Висновок

Сальмонельоз залишається важливою проблемою охорони здоров'я в Україні. Значні регіональні відмінності у рівні захворюваності між західними та східними областями свідчать про необхідність удосконалення профілактичних заходів, особливо в регіонах з підвищеним ризиком. Особливості епідемічного процесу сальмонельозу в Україні пов'язані зі змінами біологічних властивостей циркулюючих збудників – підвищенням їх множинної резистентності до антибіотиків, дезінфектантів, температурного режиму, факторів оточуючого середовища і пониженням в зв'язку з цим вірулентності. Тому своєчасна діагностика, профілактика і правильне лікування мають вирішальне значення для зниження рівня захворюваності та запобігання спалахам інфекції.

Література:

1. Сальмонельози: епідеміологія та профілактика. – Київ: Центр громадського здоров'я МОЗ України, 2021.
2. Коваленко О.П. Епідеміологія сальмонельозів в Україні. – Київ: Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського НАМН України, 2020.
3. Rangel J.M., Sparling P.H., Crowe C., et al. Epidemiology of Salmonella infections in the United States. – *Clinical Microbiology Reviews*, 2005.

ПРОБЛЕМА НЕДОТРИМАННЯ ЕПІДЕМІЧНИХ НОРМ У ВІДДІЛЕННЯХ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ЗА ДАНИМИ ЛІТЕРАТУРНОГО ОГЛЯДУ

Алієв Руфат Бахтіярович

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

Шаповалова Анна Сергіївна

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

Єршова Олена Максимівна

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

Анотація. Не дивлячись на успішне зниження захворюваності внутрішньолікарняними інфекціями, недотримання епідемічних норм у відділеннях інтенсивної терапії є гострою проблемою.

Доведено, що пацієнти схильні до розвитку різних інфекцій під час отримання медичної допомоги з приводу хвороби у будь-якому стаціонарному відділенні, а особливо у відділенні інтенсивної терапії. Це може бути обумовлено низкою причин таких як тяжкий стан пацієнтів, наявність супутньої патології, похилий вік пацієнтів, висока поширеність інвазивних процедур та пристроїв тощо. В цьому контексті приєднання патогенної або активація умовно-патогенної флори ускладнює терапію та ставить під загрозу результати лікування пацієнтів.

Мета дослідження: З'ясувати причини недотримання епідеміологічних норм та довести до відома медичних працівників необхідність своєчасної та швидкої діагностики інфекційних хвороб з метою запобігання внутрішньолікарняному розповсюдженню інфекції.

Методи дослідження: Проведено аналіз літературних даних світового досвіду та фахових публікацій щодо проблеми недотримання епідемічних норм у відділеннях інтенсивної терапії.

Результати: Незважаючи на прогрес і розвиток в області лікарняного догляду, поширеність внутрішньолікарняних інфекцій продовжує зростати протягом останнього десятиліття.

Знання в галузі епідеміології та динаміки інфекцій необхідні для оперативного виявлення пацієнтів з високим ризиком чи потенційно небезпечних ситуацій.

Найбільш частими інфекціями, придбаними у відділенні інтенсивної терапії, є пневмонія (включаючи вентилятор-асоційовану пневмонію), інфекції в області хірургічного втручання, катетер-асоційовані інфекції кровотоку та катетер-асоційовані інфекції сечовивідних шляхів.

Пневмонія, набута в умовах надання медичної допомоги, є найпоширенішою внутрішньолікарняною інфекцією. Зважаючи на тяжкість загального стану пацієнтів відділень інтенсивної терапії, часто виникає потреба застосування штучної вентиляції легень, що в свою чергу вимагає постійної санації трахеобронхіального дерева. Оскільки природний захисний бар'єр бронхо-легеневої системи функціонує не досконало, то виникає пряма загроза від бактерій, які передаються контактним та аерогенним шляхами.

В умовах сьогодення, у зв'язку з нестачею медичних працівників, міграцією медиків в середині країни та їх залученням до військової служби є велике навантаження на персонал відділень зазначеного профілю. Нестача часу на виконання всіх маніпуляцій створює умови для свідомого нехтування алгоритмом виконання маніпуляції у вигляді порушення правил асептики та антисептики. Багато роботи виконується в одних рукавичках, які не обробляються належним чином. Також через нестачу фінансування, лікарні не вистачає одноразових халатів для родичів, що відвідують хворих, і тому доводиться використовувати їх багаторазово.

Окрім того, в закладах не впроваджено належних заходів епідеміологічного контролю, відсутня санітарно-просвітницька робота для медичного персоналу.

Висновки: Нехтування санітарно-епідемічними нормами та правилами збільшують відсоток зараження тяжкохворих пацієнтів, ускладнює процес їх лікування та збільшує ризик летальності. Тому вкрай необхідно посилення методів контролю за дотриманням епідемічних норм, проведення санітарно-просвітницької роботи для медичного персоналу, особливо у відділеннях інтенсивної терапії. Також має місце більш ретельна оцінка доцільності переводу хворих до інших відділень та більш поглиблена діагностика, а можливо і ізоляція на цей час, при переводі пацієнтів з інших лікувальних закладів та відділень в межах одного закладу.

Список літератури:

1. Li Y, Gong Z, Lu Y, Hu G, Cai R, Chen Z. Impact of nosocomial infections surveillance on nosocomial infection rates: a systematic review. *Int J Surg.* 2017;42:164–9.
2. Raofi S, Pashazadeh Kan F, Rafiei S, Hosseinipalangi Z, Noorani Mejareh Z, Khani S, Abdollahi B, Seyghalani Talab F, Sanaei M, Zarabi F, et al. Global prevalence of nosocomial infection: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2023;18(1):e0274248.

3. Centers for Disease Control and Prevention. National and State Healthcare-associated Infections Progress Report, 2016. Available from: <https://www.cdc.gov/HAI/pdfs/progress-report/hai-progress-report.pdf>. 2016.

4. Rodríguez-Acelas A.L., de Abreu A.M., Engelman B., Cañon-Montañez W. Risk factors for health care-associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis. *Am. J. Infect. Control.* 2017;45(12):e149–e156.

5. Walter J., Haller S., Quinten C., Kärki T., Zacher B., Eckmanns T., et al. Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European Union/European Economic Area countries: an analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Euro Surveill.. European Centre for Disease Prevention and Control.* 2018;23(32):1700843.

ЕКГ ДІАГНОСТИКА ОМІ/НОМІ

**Данько Юлія Сергіївна,
Ширяєва Любов Геннадіївна**

Здобувачі вищої освіти 2 медичного факультету
Харківський національний медичний університет

Науковий керівник:
Амбросова Тетяна Миколаївна

доктор мед. наук
кафедри пропедевтики внутрішньої медицини, медсестринства та біоетики
м. Харків, Україна

Актуальність: Парадигма STEMI-NSTEMI була найкращою ідеєю, доступною в 2000 році, замінивши парадигму IM із зубцем Q і без зубця Q. Але вже доведено - якщо діагностику пацієнтів ґрунтувати лише на STEMI, то це призводить до 25-30% помилок. Перша концепція ОМІ (Occlusive Myocardial Infarction) та НОМІ (Non-Occlusive Myocardial Infarction) з'явилася у 2018 році. Її розробив Стівен Сміт і представив у "ОМІ Manifesto" разом з Пенделем Майерсом.[1]

В 2023 році Європейською асоціацією кардіологів була розроблена настанова для підтримки медичних працівників у діагностиці та лікуванні пацієнтів з гострим коронарним синдромом (ГКС) де зазначається, що діагноз триваючої гострої оклюзії коронарної артерії на ЕКГ іноді може бути складним, і деякі випадки можуть вимагати швидкого лікування та сортування для негайної реперфузійної терапії, незважаючи на відсутність підйому сегмента ST. Хоча найбільш чутливою ознакою триваючої гострої оклюзії коронарної артерії є підйом сегмента ST, існують інші результати ЕКГ, які можуть вказувати на триваючу оклюзію коронарної артерії (або важку ішемію). Отже швидка ідентифікація пацієнтів з оклюзією коронарних судин без підйому сегмента ST за допомогою ЕКГ - ознак -"еквівалентів STEMI" дозволить підвищити якість надання медичної допомоги і знизити смертність. [2]

Ключові слова: коронарна оклюзія, електрокардіограма, інфаркт міокарда, підйом сегмента ST

Мета: З'ясувати ЕКГ ознаки оклюзійного інфаркту міокарда у концепції ОМІ/НОМІ.

Матеріали та методи: Теоретичні: огляд та аналіз вітчизняної, зарубіжної літератури

Результати: Оклюзійний IM (ОМІ/ІМО) - відноситься до гострого коронарного синдрому (ГКС) 1 типу з гострою субоклюзією чи оклюзією великої епікардіальної коронарної артерії з порушенням кровообігом колатеральними судинами, що призводить до миттєвого некрозу міокарда нижче місця оклюзії

без екстреної реперфузії. ОМІ є субстратом інфаркту міокарда з елевацією сегмента ST (ІМпST), однак не усі ОМІ є проявом ІМпST.

Інфаркт міокарда (ІМ) без оклюзії коронарної артерії (НОМІ/НОМІ) - за класифікацією належить до гострого інфаркту міокарда (ГІМ) без лабораторних, клінічних або ангіографічних ознак ОМІ/ІМО (ІМбпST без оклюзії).

У 2018 році науковці Dr. Pendell Meyers, Dr. Stephen W. Smith, Dr. Scott Weingart опублікували в International Journal of Cardiology статтю «ОМІ manifesto» де наочно продемонстрували, що велика кількість пацієнтів з ОМІ мають підйом сегменту ST, який не відповідає критеріям ІМпST, і виявили ряд інших ЕКГ- ознак ОМІ, таких як: найгостріші зубці Т, низька амплітуда QRS, термінальна зміна QRS, та багато інших. В цій роботі міститься інформація про те, що вибір тактики діагностики гострого коронарного синдрому лише на підставі критеріїв STEMI/NSTEMI не є оптимальним варіантом при наданні допомоги пацієнтам з ІМ, причиною якого є коронарна оклюзія. [2]

Під час оцінки наявного підйому сегменту ST різноманітними фахівцями було виявлено велику варіабельність результатів між вимірювачами. Наприклад, за даними автора Н. Pendell Meyers and all (2019) проаналізували, що чутливість і специфічність при оцінці електрокардіограм пацієнтів з істинним STEMI не перевищувала 75 % і 89 % - відповідно, точність вимірювання підйому сегмента ST відрізнялась в середньому приблизно на 0,28 мм (від 0,1 - до 0,5 мм). Отже таке дослідження вказує на той факт, що використання лише елевації ST як критерію вже саме по собі може призводити до ~25% помилкових висновків [3]

1) Розрізняють два варіанти перебігу ОМІ зі STEMI та ОМІ без STEMI [4.5.6]

• STEMI (+) ОМІ = клініка ГКС + справжня гостра ішемічна елевація ST; Такий варіант перебігу не викликає діагностичних складнощів.

• STEMI (-) ОМІ = клініка ГКС + «еквіваленти STEMI». Цей варіант розвитку потребує більше діагностичних даних. ЕКГ-ознаки, які дають можливість запідозрити коронарну оклюзію при відсутності елевації ST - давно відомі. Їх називають «еквівалентами STEMI». Наведемо їх нижче:

1. Ледве помітний підйом сегменту ST (елевація, що не досягає критеріїв STEMI, критеріями її є наступні ознаки: елевація ST, що виникла, у двох і більше суміжних відведеннях, тобто $\geq 2,5$ мм у V2-V3 та ≥ 1 мм в інших відведеннях у чоловіків молодше 40 років

- $\geq 2,0$ мм у V2-V3 та ≥ 1 мм в інших відведеннях у чоловіків старше 40 років

- $\geq 1,5$ мм у V2-V3 та ≥ 1 мм в інших відведеннях у жінок

- $\geq 0,5$ мм у V3-V4 та V7-V9

2. Гострі високі коронарні симетричні зубці Т (включно з паттерном deWinter): косовисхідна депресія ST > 1 мм (1-3 мм) від точки J у V1-V6;

3. Частіше косовисхідна депресія сегмента ST спостерігається у відведенні V3, у той же час у спостерігається слабкий приріст зубця R у V1-V4

4. Депресія ST, максимальна у відведеннях V1-V4

5. Будь-яка елевація ST що не досягає критеріїв STEMI, у нижніх відведеннях (тобто у II, III, aVF) + будь-яка депресія ST або інверсія Т в aVL0

6. Найчастіше можна побачити елевацію сегмента ST, що не досягає критеріїв STEMI у відведенні aVR,

7. Патологічні глибокі Q (більше $\frac{1}{4}$ амплітуди зубця R)

8. Тривалість комплексу QRS 0,06-0,10с, тобто, в межах норми

9. Спотворення термінальної ділянки комплексу QRS. Відсутність зубця S у грудних відведеннях, де шлуночковий комплекс має форму RS, або елевація точки J $\geq 50\%$ від висоти R у відведеннях із комплексом qR [4.5.6]

2) NOMI («Інфаркт міокарду без оклюзії коронарної артерії»): При такому варіанті буде комбінація клініки ГКС з ЕКГ із абсолютно нормальною морфологією ST-T або підйомом сегменту ST, обумовленою відмінними від коронарної оклюзії причинами (СРПШ, вторинними змінами ST на тлі ЛВНЦГ або ГЛШ, артефактами) [4.5.6].

Висновок: Отже, можемо зробити висновок на основі порівняння проаналізованих досліджень, що традиційні критерії STEMI не завжди ефективні для діагностики оклюзійного інфаркту міокарда (ОМІ). Багато недоліків з ОМІ можуть не мати підйому сегмента ST, що підкреслює важливість врахування додаткових клінічних ознак та методів діагностики, таких як електрокардіограма без класичних еквівалентів STEMI.

Список літератури:

1) Dr. Smith's ECG Blog and EMCrit, Pendell Meyers, MD, Scott Weingart, MD, FCCM, Stephen Smith, MD, 2018 <https://hqmeded-ecg.blogspot.com/2018/04/the-omi-manifesto.html>

2) 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. ESC Clinical Practice Guidelines 25 Aug 2023 [<https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Acute-Coronary-Syndromes-ACS-Guidelines>]

3) H. Pendell Meyers, Stephen W. Smith, Prospective, real-world evidence showing the gap between ST elevation myocardial infarction (STEMI) and occlusion MI (OMI). International Journal of Cardiology, 2019, VOL. 293, P48-49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.07.043>

4) Robert Buttner and Mike Cadogan Aug 10, 2023. OMI: Replacing the STEMI misnomer [<https://litfl.com/omi-replacing-the-stemi-misnomer/>]

5) Martiola Kola 1, Naltin Shuka, Harvey Pendell Meyers, Elizana Zaimi (Petrela), Stephen W Smith. OMI/NOMI: Time for a New Classification of Acute Myocardial Infarction. 2024 Sep 2 [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11395726/>]

6) Emre K Aslanger. Beyond the ST-segment in Occlusion Myocardial Infarction (OMI): Diagnosing the OMI-nous. 2022 Sep 28 [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9930387/>]

7) Aslanger EK, Yıldırım Türk Ö, Şimşek B, Bozbeyoğlu E, Şimşek MA, Yücel Karabay C та ін. Діагностична точність електрокардіограми гострої коронарної оклюзії, що призвела до інфаркту міокарда (дослідження DIFOCULT) Int J Cardiol Heart Vasc. 2020;30:100603. doi: 10.1016/j.ijcha.2020.100603. [DOI] [безкоштовна стаття PMC] [PubMed]

ОГЛЯД ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ НАУКА СТАРІННЯ ВІД ALLERGAN ТА ПОГЛЯД НА МАЙБУТНЄ ЕСТЕТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ В УКРАЇНІ

Делятин Оксана

Лікар-дерматовенеролог, кандидат медичних наук,
науковий співробітник відділу загальної хірургії
ДУ «Інститут невідкладної і відновної хірургії ім. В.К. Гусака НАМН України»

Ключові висновки

- Програма «Наука старіння» поєднує науку про старіння з естетичною медициною, зміщуючи акцент із «боротьби зі старінням» на «продовження життя».

- Вона досліджує такі біологічні процеси, як клітинне старіння та окислювальний стрес, для покращення зовнішнього вигляду та здоров'я шкіри.

- Програма сприяє співпраці між дослідниками, дерматологами та лікарями естетичної медицини за допомогою освітніх форумів та міжнародних заходів.

- Наголошуючи на розумінні механізмів старіння, вона спрямована на поліпшення естетичних процедур та загального стану здоров'я шкіри.

Ця ініціатива спрямована на подолання розриву між наукою про старіння та естетичну медицину, перекладаючи мислення та акцент із «боротьби зі старінням» на «продовження життя». Зосередившись на основних біологічних процесах, що сприяють старінню, таких як клітинне старіння та окислювальний стрес, програма досліджує методи лікування, які не тільки покращують зовнішній вигляд, але й сприяють загальному здоров'ю шкіри та довголіттю. Програма «Наука старіння» надає платформу для співпраці між дослідниками, дерматологами та лікарями-косметологами.

Наукові розробки у сфері старіння можуть трансформуватися у значні події у майбутньому естетичної медицини. Платформа «Наука старіння», ініційована Allergan, привносить відкриття в галузі старіння та науки про довголіття в естетичну медицину. [1] Програма є освітнім форумом для розмов, які відкривають нові горизонти для цієї галузі, відкривають злітно-посадкову смугу для вивчення нових цілей для незадоволених потреб пацієнтів та визначають майбутній план естетичної медицини. Продовжуючи сприяти обговоренню серед провідних дослідників, лікарів та інших новаторів, ми можемо вивчати передову науку та розвивати колективний підхід до старіння, зміщуючи фокус із тривалістю життя на тривалість здоров'я (наприклад, кількість років, прожитих у доброму здоров'ї). Ми все ще знаходимося на ранній стадії, але можливість використовувати науку і змінити сприйняття старіння величезна, і уникнення мислення «проти старіння» — це майбутнє.

Наука про довголіття — це міждисциплінарна сфера, зосереджена на розумінні біологічних процесів та основних причин старіння, а також на тому, як їх уповільнити, щоб покращити тривалість життя. Дослідження у цій галузі

продовжують швидко розвиватися, особливо останні кілька років. Дослідження про довголіття вивчають зміни, пов'язані зі шкірою, шляхом вивчення фундаментальних біологічних процесів, які сприяють старінню шкіри, таких як клітинне старіння, виснаження стовбурових клітин та окислювальний стрес. Розуміючи та працюючи над пом'якшенням цих процесів, а також використовуючи можливості ШІ та передових цифрових технологій, ми маємо потенціал для покращення старіння шкіри та загального стану здоров'я. Цілком зрозуміло, що інвестиції у здоров'я шкіри є важливою частиною цілісного підходу до досягнення гарного здоров'я. Підходи, що розвиваються, підживлюють майбутні естетичні втручання, які усувають основні причини старіння, а не тільки ознаки і симптоми.

Тенденції та інновації, що впливають на те, як ми старіємо, дуже впливають на лікарів та їх пацієнтів. Стратегії лікування, такі як сприяння клітинному омолодженню, посилення бар'єрної функції шкіри та захист від окисного ушкодження за допомогою антиоксидантів є невід'ємною частиною вирішення проблем старіння. Цілеспрямоване естетичне лікування може зробити більше, ніж просто покращити зовнішній вигляд — воно також допоможе оптимізувати функцію шкіри, визначити фактори старіння, націлити регенерацію клітин, відновити колаген або збагатити структурні елементи за межами самого лікування. Поліпшення здоров'я шкіри за допомогою правильних естетичних процедур може збільшити загальну тривалість життя, зберігаючи здорову шкіру довше.

«Наука старіння» надає форум для дослідників, щоб поділитися своїми останніми інноваціями в галузі старіння та довголіття з дерматологами, лікарями-косметологами та іншими фахівцями, які перебувають на передовому лікуванні пацієнтів. З 2019 року платформа «Наука старіння» провела близько 10 глобальних заходів за участю десятків спікерів, стартапів та захоплених професіоналів [1]. Професійна спільнота вважає, що «Наука старіння» є невід'ємною частиною екосистеми безперервної медичної освіти, яка існує сьогодні, пропонуючи комплексний, орієнтований на пацієнта науковий обмін та освітню діяльність, всі з яких можуть стимулювати обізнаність та співпрацю, щоб допомогти практикуючим лікарям зростати, а результатам лікування пацієнтів покращуватиметься.

Враховуючи природу галузі естетики, що швидко розвивається, я вважаю, що такі програми, як «Наука старіння», відіграватимуть велику роль у наданні новітніх досліджень та інновацій практикуючим лікарям. Наприклад, на наших останніх симпозиумах теми для обговорення варіювалися від екзосомних інновацій, глікобіології, клітинних механізмів старіння та генетичної медицини до клітинного омолодження, медицини довголіття на основі ШІ, регенеративної імунології та терапії мРНК. [1] Рання наука, яка підтримує ці ідеї, багатообіцяюча, і ми починаємо навчати лікарів, щоб вони були в курсі, оскільки наука продовжує розвиватися.

Список літератури

1. <https://www.allerganaesthetics.com/>

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ

Дорошенко Оксана Василівна,
кандидат медичних наук, доцент, ННІПО ХНМУ

Сидоров Дмитро Юрійович,
кандидат медичних наук, доцент, ННІПО ХНМУ

Пожар Віра Йосипівна,
кандидат медичних наук, доцент, ННІПО ХНМУ

Іманова Наталія Інгілабівна
кандидат медичних наук, доцент, ННІПО ХНМУ

Штучний інтелект (ШІ) широко використовується в різних галузях науки та техніки, зокрема в медицині. Завдяки ШІ вдається збирати та аналізувати великі обсяги інформації, оцінювати стан пацієнтів, підвищувати точність діагнозів, допомагати лікарям своєчасно призначати лікування та покращувати прогнози.

Інструменти й сервіси штучного інтелекту в сфері охорони здоров'я досить різноманітні. Розглянемо декотрі з них. Наприклад, система підтримки прийняття рішень DXplain, розроблена в Університеті Массачусетса в 1986 році, виконує функції як електронного медичного підручника, так і довідкової системи [1]. Її використовують для навчання студентів-медиків та в післядипломній освіті. DXplain надає описи понад 2600 різних захворювань, охоплюючи етіологію, патогенез, характерні симптоми та особливості перебігу хвороб. До кожної патології додається до 10 посилань, які допомагають лікарям знаходити відповідні клінічні огляди [2].

Інша система, Watson Health від IBM (нині Merative, придбана Francisco Partners), ефективно виявляє симптоми серцевих захворювань та онкології. Ultromics [3] і Bay Labs спеціалізуються на ранній діагностиці серцевої недостатності, а платформа Zebra Medical допомагає лікувальним закладам ідентифікувати пацієнтів з підвищеним ризиком розвитку хвороб і пропонувати можливі профілактичні та терапевтичні підходи для поліпшення прогнозу.

- Для аналізу медичних даних також використовується медична система **Google DeepMind Health**, яка дозволяє здійснювати точну діагностику, прогнозування захворювань і моніторинг стану пацієнтів на основі аналізу медичних даних, зокрема зображень. Ця система використовує алгоритми глибокого навчання для аналізу різних типів медичних зображень, включно Рентген, МРТ, КТ, що допомагає виявляти патології, зокрема в офтальмології (діабетична ретинопатія) та онкології. Також алгоритми ШІ автоматично розпізнають потенційно небезпечні аномалії, що дозволяє лікарям швидше і

точніше діагностувати захворювання. Окрім цього, система DeepMind Health здатна прогнозувати ризик гострої ниркової недостатності за 48 годин до її появи, що дозволяє лікарям приймати превентивні заходи і знижувати ризик ускладнень, проводиться вивчення інструментів для прогнозування ризику серцево-судинних подій, таких як інсульт, на основі аналізу історії захворювання і медичних даних пацієнтів[5].

Система Google DeepMind Health є потужним інструментом, який оптимізує медичні процеси, зменшує ризики помилок і дозволяє більш ефективно керувати ресурсами в лікарнях. Це допомагає лікарям зосередитися на лікуванні пацієнтів, а не на обробці даних.

Viz.ai — це медична система, яка використовує штучний інтелект для прискорення діагностики та лікування інсультів. Основна мета Viz.ai — автоматично аналізувати медичні зображення пацієнтів, включно КТ та КТ-ангіограми, швидко виявляти критичні стани та інформувати лікарів, що допомагає скоротити час між діагностикою та початком лікування [4].

Таким чином, впровадження ШІ в медицину відкриває нову еру можливостей. ШІ є ключем до розробки нових рішень, підвищення ефективності та зміни підходів до охорони здоров'я, що слід враховувати в практичній діяльності лікарів. Медичні системи майбутнього активно використовуватимуть штучний інтелект, великі дані, хмарні технології та біометрію, щоб значно підвищити якість медичних послуг, зробити їх доступнішими і персоналізованими.

Список літератури:

1. Amisha, Paras Malik, Monika Pathania, Vyas Kumar Rathaur. Overview of artificial intelligence in medicine// Journal of Family Medicine and Primary Care.- 2019.-Volume 8 : Issue 7. P.2328-2331.
2. <http://www.mghlcs.org/projects/dxplain>
3. <https://www.ultromics.com/>
4. <https://aimojo.pro/uk/ai-healthcare-tools/>
5. <https://deepmind.google/discover/blog/using-ai-to-give-doctors-a-48-hour-head-start-on-life-threatening-illness/>

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КОНСИСТЕНЦІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ЛИТТЄВОЇ ПЛАСТМАСИ ДЛЯ БАЗИСІВ ЗУБНИХ ПОРТЕЗІВ

Заградська Олена Леонідівна

к.мед.н., доцент кафедри загальної стоматології
Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса

Антощук Микола Миколайович

аспірант кафедри загальної стоматології
Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса

Актуальність. Проведений аналіз літературних джерел свідчить про продовження активних наукових пошуків в області розробки базисного матеріалу для знімних протезів з оптимальними характеристиками [1]. Проблема створення високоякісного матеріалу та технології виробництва знімних зубних протезів є актуальною, хоча пошук засобів і методів триває безперервно [2]. Тому у фокусі наукових досліджень знаходиться розробка нових способів та методик застосування часткових знімних пластинкових протезів, що зумовлено недостатньою ефективністю та безпечністю існуючих матеріалів, зокрема акрилових пластмас [3].

Мета роботи. Визначення консистенції вітчизняної литтєвої пластмаси для базисів зубних протезів, у порівнянні з його аналогами.

Матеріали та методи. Дані випробування були проведені згідно з ТУ У 24.6-00481318-027-2003. Методику для визначення показника консистенції матеріалу виконували за допомогою пристрою для дозування маси в центр однієї із скляних пластин, попередньо поклавши целулоїдну плівку, наносили 0,5 мл компаунда, який отримали згідно з інструкцією до застосування. Потім, накривали целулоїдною плівкою та другою (паралельною) скляною пластинкою, до якої вертикально та без прискорення прикладають навантаження $(1500,0 \pm 2,0)$ г, яке усувають через 5 с. Після структуризації вимірюють два взаємоперпендикулярні діаметри матеріалу утвореного диску та обчислюють їх середнє значення.

Результати та їх обговорення. Параметр консистенції матеріалу визначався у порівнянні властивостей розробленого матеріалу і його аналогів, результати яких коливалися в межах $(28,0-32,2)$ мм. При виконанні дослідження було встановлено, що показник консистенції нової вітчизняної базисної пластмаси холодної полімеризації для литтєвого компресійного пресування «Стомаліт» (Стома, Україна) - $28,0 \pm 0,1$ мм. Він не суттєво менший ніж у аналогової базисної пластмаси холодної полімеризації для литтєвого пресування "Castapres" (Vertex, Німеччина) – $(31,5 \pm 0,1)$ мм, але достовірно ($p < 0,05$) менше, ніж матеріалу закордонну базисну пластмасу холодного твердіння "Autoplast" (Condulor, Швейцарія) – $(32,2 \pm 0,1)$ мм.

Висновки. Отримані результати свідчать, що показник консистенції нової вітчизняної базисної пластмаси холодної полімеризації «Стомаліт» відповідає нормативним вимогам ISO 20795-1:2013. Отримані результати свідчать про те, що консистенція «Стомаліт» на 3,5 мм менша, ніж у пластмаси «Castapres», що говорить про недостовірність ($p > 0,05$) результату, але на 4,2 мм достовірно нижча ($p < 0,05$) порівняно з пластмасою «Autoplast». Таким чином, вітчизняний матеріал має показники, які дозволяють використовувати його як якісну альтернативу іноземним аналогам для базисів зубних протезів.

Список літератури

1. Кузь ВС, Дворник ВМ, Кузь ГМ. Використання сучасних безкрилових базисних матеріалів у клініці ортопедичної стоматології. Український стоматологічний альманах. 2016;2(3):40-5. Доступно на: <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/197>
2. Yanishen IV, Andrienko KYu, Fedotova OL, Pogorila AV, Khlystyn NL. Evaluation of the effect of acrylic removable dentures on the immunometabolic profile and quality of life of patients. Word of Medicine and Biology. 2022;1(79):168-73. DOI: 10.26724/2079-8334- 2022-1-79-168-173.
3. Антощук ММ, Заградська ОЛ. Порівняльна оцінка фізико-механічних показників ливарного пластмасового матеріалу для виготовлення базисів комбінованих знімних ортопедичних конструкцій. Експериментальна і клінічна медицина. 2023;92(2):37-43. <https://doi.org/10.35339/ekm.2023.92.2.aza>

ЕПІЗООТИЧНІ РИЗИКИ В УКРАЇНІ ЗА УМОВ ВІЙНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Міхєєв Андрій Олександрович,

к.біол.н., доцент

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Одним із аспектів військових конфліктів є екологічний. Ведення бойових дій та підготовка до війни супроводжуються специфічним та доволі інтенсивним впливом на довкілля [1]. Руйнування природних системи України під час збройної агресії російської федерації і супутні екологічні виклики численні та різноманітні [2]. Часто при цьому спостерігається переміщення значної кількості населення, слабко організоване й хаотичне, що є сприятливим фоном для поширення різного роду інфекцій та захворювань. Додатковим чинником ризику є те, що організм переміщених осіб ослаблений та створює сприятливе середовище для розвитку хвороботворних мікроорганізмів. Водночас, біженці дуже часто також перевозять із собою домашніх улюбленців, що часто не відповідає рівням митного та карантинного контролю і призводить до зростання ризику епізоотій [3].

Тварини є невід'ємною частиною життя людини. Людина взаємодіє з тваринами у своєму повсякденному житті, як у місті, так і в сільській місцевості, під час подорожей, під час відвідування виставок тварин або під час відпочинку на природі. Тварини забезпечують людей їжею, клітковиною, засобами до існування, подорожами, спортом і товариством. Проте тварини містять шкідливі мікроби – віруси, бактерії, грибки та паразити, які можуть поширюватися на людей, спричиняючи легкі та серйозні захворювання та навіть смерть - ці захворювання відомі як зоонози або зоонози, які є дуже поширеними [4]. Деякі з них знаходять сприятливі умови і в організмі людини, що призводить до розвитку захворювань і навіть смерті, адже захворювання в людей часто має важчий перебіг. Кількість зоонозів, що можуть суттєво нашкодити як тваринам, так і людині достатньо значна – чума, туляремія, сибірка, бруцельоз, лептоспіроз, сальмонельоз, хвороба Лайма, африканська чума свиней тощо. Їх значне поширення може мати місце при стихійних лихах, війні, техногенних катастрофах чи недотриманні карантинних або профілактичних заходів серед свійських та диких тварин. При цьому виникають епізоотії – поширення заразних захворювань серед тварин за короткий проміжок часу, що суттєво перевищує звичний рівень захворюваності на певній території. Вторгнення росії в Україну має значні наслідки за межами геополітичної сфери, зокрема вплив на епідеміологічну ситуацію у світі [5]. На сьогодні зоонози більше не є національною проблемою, оскільки через збільшення та швидке міжнародне переміщення людей, тварин і продуктів тваринного походження ці хвороби

поширюються по всьому світу, виходячи за межі природних кордонів, завдаючи негативного впливу не лише на здоров'я людини, а й на глобальна економіка [6].

Метою огляду літератури є аналіз доступних літературних джерел на предмет вивчення ризику розвитку та поширення епізоотій як на території України, так на території прилеглих країн Євросоюзу, за умов війни.

На сьогодні в Україні проблема зоонозів залишається актуальною в контексті війни росії проти нашої держави, що пов'язано із руйнуваннями, вимушеною міграцією, відсутністю належного ветеринарного контролю та навіть ризиком використання біологічної зброї [7]. Контроль на національному рівні за біологічними загрозами відіграє критично важливу роль, особливо під час війни, яка вносить свої корективи у забезпечення стабільної епізоотичної та епідеміологічної ситуації щодо різних патогенів [8]. Війна в Україні створила сприятливі умови для розповсюдження багатьох інфекційних хвороб із різними механізми передачі, у тому числі і зоонозів: лептоспіроз, сказ, бруцельоз і туляремія, африканська чума свиней, сибірка тощо.

Зокрема досі залишається актуальною сибіркою, яку за останні 30 років в Україні реєстрували практично в усіх областях серед жуйних тварин [9]. При цьому зв'язок між спалахами її у тварин і випадками серед людей є досить тісним [10]. Через війну ворогом завдано руйнівних дій, що стосуються також і осередків поховань тварин, які загинули від небезпечних захворювань і їх більш за все на окупованих територіях. У цих регіонах не відбувається вакцинація приватного сектору, щоб у майбутньому могло запобігти виникненню сибірки в Україні. Відповідно, дії щодо запобігання сибірки на території України потребують доповнення й удосконалення, особливо у сферах диференційної діагностики, а саме експрес-діагностики у польових умовах. Окрім того, сибірка є одним із найперспективніших кандидатів для створення реальної та контрольованої бактеріологічної зброї. Цей збудник дуже стійкий у довкіллі, де може зберігатися десятки років, за деякими даними навіть до 100 років [11].

Іншим досить актуальним зоонозом є бруцельоз сільськогосподарських та диких тварин [12]. І хоча захворювання на бруцельоз серед людей реєструється спорадично, приблизно 50% випадків завозиться в Україну з-за кордону, а головну роль у його поширенні виконують як дикі, так і домашні тварини [13]. На сьогодні, навіть за умов війни, Україна вільна від бруцельозу тварин. Останній випадок бруцельозу в Україні реєструвався в 2008 році. У країні проводяться планові серологічні дослідження сільськогосподарських та домашніх тварин, зокрема собак, на бруцельоз [14].

Також важливим епізоотичним збудником є туляремія, як у світі, так і в Україні [15]. Збудник туляремії є одним із найвірулентніших збудників найвищого пріоритету, а зараження людини може відбуватися через укуси інфікованих членистоногих, вживання зараженої їжі чи води, вдихання повітряно-пилового аерозолу, зараженого збудником, при прямому контакті з інфікованими тваринами. У найближчий час прогнозується погіршення епідситуації стосовно туляремії через активізацію ензоотичних осередків та недостатню вакцинацію осіб груп ризику [16]. А нинішня війна росії в Україні

підвищує ризик як природних спалахів туляремії внаслідок зруйнованої інфраструктури, так і потенційного використання як зброї війни чи біотероризму [17]. У попередніх війнах у регіоні спостерігалися значні спалахи, і раніше туляремія використовувалася як зброя та накопичувалася як бойовий агент. Є повідомлення про «мишачу лихоманку», коли російські солдати страждають від високої температури, пов'язаної з мишами на полі бою.

Іншим актуальним зоонозом для України є Лайм-бореліоз, що має складний ланцюг передачі [18]. В нашій державі спостерігається тенденція поширеності Лайм-бореліозу серед собак, зокрема домашніх та особливо безпритульних [19]. При цьому найбільша захворюваність відмічена в лісостеповій зоні та зоні широколистяних лісів як Центральної, так і Західної України. Більше половини ветеринарів України відзначають зростання захворюваності саме собак, що свідчить про ймовірне погіршення епізоотичної та епідеміологічної ситуації щодо цього збудника та їх здатності спричиняти захворювання у людей.

Лептоспіроз – ще одне зоонозне захворювання, збудники якого постійно розширюють ареали свого поширення, що становить ризик для здоров'я як людей, так і тварин [20]. Тварини, особливо дикі та домашні ссавці, є резервуарними господарями, які переносять і виділяють бактерії з сечею [21, 22]. В Україні через повномасштабну російську агресію імовірно збільшення нових випадків лептоспірозу та закономірна тенденція до гіподіагностики через різноманітність клінічної картини захворювання, відсутність настороженості лікаря, обмежений доступ до швидких діагностичних тестів та високий відсоток летальності.

Актуальною є і епізоотична ситуація стосовно африканської чуми свиней (АЧС) з урахуванням наслідків бойових дій [23]. При розгляді шляхів поширення вірусу виявлено вплив збройної агресії російської федерації на основні фактори ризику поширення захворювання. Особливо небезпечним шляхом розповсюдження вірусу залишаються дикі кабани, чисельність яких за останній рік в суттєво зросла, окремих областях Півдня та Заходу України майже на чверть і яка не контролюється мисливцями через заборону полювання. Бойові дії, обстріли та переміщення військової техніки через уражені АЧС регіони безпосередньо впливають на міграційні процеси потурбованих тварин, які можуть швидко поширювати вірус на значні відстані, поширювати його в популяції та передавати свійській худобі. Важливим антропогенним чинником поширення хвороби є хаотичне забруднення територій військових баз необробленими залишками їжі, які можуть містити життєздатний вірус і разом з іншими фомітами забруднюють навколишнє середовище [24].

Сказ є одним із найстаріших і найважливіших зоонозів у світі через його екстремальні та неминучі летальні наслідки [25]. Хоча успішна ліквідація сказу, опосередкованого собаками та котами, була засвідчена в більшості європейських країн, вона залишається в деяких європейських країнах, а також на кордонах Європи. Ензоотична передача сказу відбувається через хижаків (шакали, вовки тощо) і рукокрилих (кажани), а також переважно передається через собак та котів, як домашніх, так і безпритульних [26]. А число останніх на тлі війни

суттєво зросло в центральних, північно-східних і особливо в західних областях України [27]. Оскільки Україна залишається ендемічним щодо собачого сказу, потрапляння хворих на сказ тварин створює постійну загрозу свободі від сказу в Європейському Союзі (ЄС) за умов війни росії проти України [28]. На сьогодні в Україні спостерігається високий рівень циркуляції сказу серед домашніх м'ясоїдних тварин та диких м'ясоїдних. Тому епізоотична ситуація зі сказу в Україні вимагає постійного моніторингу та вивчення поширення цієї інфекції з використанням сучасних інструментів нагляду, що дозволить проводити оцінку територій та визначати зон ризику при аналізі отриманих даних [29].

Висновки. Одними із аспектів війни в Україні, яку розв'язала росія, є медичний, соціальний та екологічний. Останній зумовлений чисельною шкодою як довкіллю, так і суспільству і є невід'ємною частиною більшості збройних конфліктів. В умовах війни на тлі руйнувань, матеріальних та моральних збитків медичний аспект для України і країн Євросоюзу, особливо дотичних до України, полягає в можливому поширенні як окремих зоонозів, так і погіршенні епізоотичної ситуації стосовно низки таких збудників, як сибірська виразка, бруцельоз, туляремія, Лайм-бореліоз, африканська чума свиней, сказ та інші. Терористичні дії з боку росії можуть призвести не тільки до екологічної катастрофи, а й спричинити низку інших негативних реакцій, спалахів епідемій та епізоотій, що в результаті може стати трагедією не тільки для нашої країни, але й поширився на інші країни світу.

Список літератури.

1. Paranjak, R. P., Gutytj, B. V., Lytvyn, N. A., & Didorenko, Yu. O. (2023). Problems of environmental protection as an aspect of military confrontation. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 25(98), 200–207. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9832>
2. Шабала, О., & Новосад, О. (2023). Запобігання наслідків еколого-енергетичної катастрофи в Україні в умовах війни. *Economic journal of Lesya Ukrainka Volyn National University*, 3(35), 34-42.
3. Stukalina, O. V. (2022). Environmental terrorism in Ukraine as a global problem today. *Environmental law*, 3–4, 67–71. <https://doi.org/10.37687/2413-7189.2022.3-4-4.14>
4. Narayan, K. G., Sinha, D. K., & Singh, D. K. (2023). Zoonoses. In *Veterinary Public Health & Epidemiology: Veterinary Public Health-Epidemiology-Zoonosis-One Health* (pp. 21-33). Singapore: Springer Nature Singapore.
5. Martyniuk, O., & Bilnytska, S. (2023). The impact of Russia's invasion of Ukraine on the epidemiological situation in the world. *Scientific Collection «InterConf»*, (154), 369–373. Retrieved from <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/3357>
6. Franjić, S. (2022). Zoonoses are Dangerous Infectious Diseases. *International Journal of Medicine And Clinical Trials*, 1(1), 7-11.
7. Topluoglu, S., Taylan-Ozkan, A., & Alp, E. (2023). Impact of wars and natural disasters on emerging and re-emerging infectious diseases. *Frontiers in public health*, 11, 1215929.

8. Тукало, М. А., Ткачук, З. Ю., & Яненко, У. М. (2023). Війна і біобезпека в Україні. Вісник Національної академії наук України, (8), 14–22. <https://doi.org/10.15407/visn2023.08.014>
9. Biloivan, O. V., Stegnyy, B. T., Gerilovych, A. P., Arefiev, V. L., Wölfel, R., Schwarz, J., ... & Grass, G. (2020). Screening of possibly anthrax-contaminated burial sites in eastern and southern Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, 7(3), 3-14.
10. Korniienko, L. Y., Ukhovskiy, V. V., Moroz, O. A., Chechet, O. M., Haidei, O. S., Tsarenko, T. M., ... & Nenysh, N. P. (2022). Epizootological and epidemiological situation of anthrax in Ukraine in the context of mandatory specific prevention in susceptible animals. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13(4), 346-353.
11. Бондаренко, А. М. (2024). Сибірка як біологічна зброя: можливості застосування під час війни. *Інфекційні хвороби*, (2), 63-71.
12. Korniienko, L. Y., Ukhovskiy, V. V., Moroz, O. A., Chechet, O. M., Alikseieva, G. B., Tsarenko, T. M., ... & Radzykhovskiy, M. L. (2023). Current epizootological and epidemiological aspects of brucellosis in Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(1), 77-85.
13. Keep, J. R., & Heslop, D. J. (2023). Surveillance of bacterial disease in wartime Ukraine. *BMJ Military Health*, e002512-e002512.
14. Кравцова, О., Алексеєва, Г., Поліщук, О., Метопалова, Г., & Гераймович, В. (2024). Експрес-діагностика бруцельозу собак запорука попередження міграції збудника та епізоотичного благополуччя щодо цього захворювання. *Матеріали конференцій МЦНД*, (12.04. 2024; Дніпро, Україна), 89-93.
15. Jurtubaeva, G., Savchuk, A., Kozishkurt, O., Gerasimenko, O., Gaidei, V., & Kostolonova, L. (2022). Epidemic process of tularemia in the world and in the south of Ukraine. *Journal of Education, Health and Sport*, 12(1), 503-513.
16. Saunders, D. L., Pierson, B. C., Zlenko, O., & Gelhaus, H. C. (2024). Considerations for prevention of and emergency response to tularemia outbreaks in Ukraine: vaccine involvement. *Frontiers in Bacteriology*, 3, 1364708.
17. Saunders, D. L., Pierson, B. C., Zlenko, O., & Gelhaus, H. C. (2024). Considerations for prevention of and emergency response to tularemia outbreaks in Ukraine: vaccine involvement. *Frontiers in Bacteriology*, 3, 1364708.
18. Panteleienko, O. V., Makovska, I. F., & Tsarenko, T. M. (2022). Influence of ecological and climatic conditions on the spread of *Borrelia burgdorferi* in domestic dogs in Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13(4), 431-442.
19. Panteleienko, O. V., Chernenko, L. M., Vydayko, N. B., Ukhovskiy, V. V., Melnyk, A. Y., & Tsarenko, T. M. (2023). Lyme borreliosis in humans and dogs: One Health perspective. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(4), 570-575.
20. Ukhovskiy, V. V., Korniienko, L. Y., Chechet, O. M., Alikseieva, G. B., Polishchuk, O. D., Mielolapova, H. M., ... & Pyskun, O. O. (2023). Serological prevalence of *Leptospira* spp. in horses in Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(4), 652-659.
21. Korniienko, L. Y., Ukhovskiy, V. V., Moroz, O. A., Chechet, O. M., Romanko, M. Y., Alikseieva, G. B., ... & Nenysh, N. P. (2023). Epizootological and

epidemiological aspects of leptospirosis in Ukraine for the period 2003–2022. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(3), 497-505.

22. Kozishkurt, E., Talalaev, K., Melnik, O., Sovirda, O., Gerasimenko, E., & Kostolonova, L. (2022). Predicting epizootic risks of leptospirosis. *Journal of Education, Health and Sport*, 12(2), 351-359.

23. Bezditko, L. V., & Koberniuk, V. V. (2024). The role of the wild boar in the african swine fever epizootic on the territory of ukraine during the war period. Publishing House “Baltija Publishing”. December 6–7, 2023. 88-91.

24. Omelchenko, H., Avramenko, N. O., Petrenko, M. O., Wojciechowski, J., Pejsak, Z., & Woźniakowski, G. (2022). Ten Years of African Swine Fever in Ukraine: An Endemic Form of the Disease in the Wild Boar Population as a Threat to Domestic Pig Production. *Pathogens*, 11(12), 1459.

25. Авраменко, Н. О. (2022). Роль домашніх тварин в епізоотії сказу на території Полтавської області. Єдине здоров'я – 2022: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 100-річчю кафедр факультету ветеринарної медицини (м. Київ, 22-24 вересня 2022 р.). НУБіП України, Факультет ветеринарної медицини, НДІ Здоров'я тварин. 245–247.

26. Makovska, I. F. (2020). New approaches to the analysis on epizootic situation of rabies in Ukraine. *The Animal Biology*, 22(1), 31-35.; Makovska, I. (2020). Modelling the spread of rabies in Ukraine. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 11(3). 33-45. <https://doi.org/10.31548/ujvs2020.03.004>

27. Omelchenko, H. O., Avramenko, N. O., Kulynych, S. M., Polishchuk, A. A., Petrenko, M. O., Sysa, P. S., & Woźniakowski, G. J. (2022). Rabies virus spread in central and north-eastern regions of Ukraine. *Medycyna Weterynaryjna*, 78(1), 36-43.

28. Cobby, T. R., & Eisler, M. C. (2024). Risk of rabies reintroduction into the European Union as a result of the Russo-Ukrainian war: A quantitative disease risk analysis. *Zoonoses and Public Health*, 71, 515–525. <https://doi.org/10.1111/zph.13135>

29. Rudoi, O., Drozhzhe, Z., Chechet, O., Ukhovskiy, V., & Kovalenko, V. (2023). Spread of rabies in the Kyiv oblast during 2020–2022. *Scientific Horizons*. 26 (8). 117–126.

SOBRE EJERCICIOS SITUACIONALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO EN EL PROCESO DE LA ENSEÑANZA DE ELE

Grigorovich Olena

Candidato de Ciencias Pedagógicas, Profesor Asociado
Universidad Nacional I. I. Mechnikov

Ivashura Anna

estudiante
Universidad Nacional I. I. Mechnikov

Introducción. El desarrollo de la competencia comunicativa es uno de los principales objetivos de la enseñanza de una lengua extranjera, especialmente en el contexto de la educación superior. Para los estudiantes universitarios, la adquisición de la competencia comunicativa en una segunda lengua, en particular el español, es importante para su formación profesional y académica. En este sentido, el uso de ejercicios situacionales en el aula es un método eficaz para desarrollar la competencia comunicativa. Estos ejercicios permiten a los estudiantes interactuar en situaciones reales o simuladas, fomentando la aplicación práctica de los conocimientos lingüísticos y el desarrollo de destrezas clave como hablar, escuchar y resolver problemas en contextos auténticos.

Tanto la competencia lingüística como la sociocultural son importantes para el desarrollo de la competencia comunicativa, por lo que es necesario comprender las características socioculturales de una lengua extranjera. Entre las estrategias metodológicas fundamentales para el desarrollo de la competencia comunicativa en las clases de lenguas extranjeras, en particular de español, se distinguen las tareas situacionales, que se corresponden plenamente con la finalidad y el contenido de la enseñanza moderna de lenguas extranjeras y con el enfoque comunicativo y basado en actividades del aprendizaje.

Resultados del estudio. El problema del desarrollo de las competencias comunicativas en las clases se considera, con razón, uno de los más frecuentes cuando se trata de los pros y contras de uno u otro método de enseñanza de lenguas extranjeras.

El proceso de formación de la competencia comunicativa de los futuros especialistas debe tener como objetivo no sólo el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para utilizar una lengua extranjera en diferentes situaciones, sino también la comunicación intercultural. (Buyanovska, 2022: 5)

En la enseñanza de una lengua extranjera, el objetivo práctico, es decir, la adquisición de determinadas destrezas y habilidades, siempre se ha planteado como el objetivo principal. ¿Por qué, entonces, los estudiantes con un bagaje decente de

material lingüístico se encuentran completamente indefensos fuera del aula en situaciones de comunicación natural?

Otro problema importante es la falta de motivación en la actividad del habla de los estudiantes; la realización mecánica de acciones del habla la priva de características como la comunicativa, la activa y la consciente, y por lo tanto impide el uso de las destrezas adquiridas en la comunicación natural. De ahí, el uso de ejercicios situacionales para los alumnos es un componente importante de la enseñanza del español, especialmente como segunda lengua.

En su artículo, Mamchur y Kucherenko (2015: 5) subrayan por qué es importante introducir ejercicios situacionales en la enseñanza de los estudiantes durante el aprendizaje y la enseñanza de una lengua extranjera: «Los procesos educativos se dirigen ahora al desarrollo de una personalidad lingüística capaz de comunicarse eficazmente y de alcanzar objetivos comunicativos».

Pero enseñar una lengua extranjera no consiste sólo en técnicas de comunicación y en proporcionar ejercicios para practicar la gramática, el vocabulario y la percepción de audio y vídeo. Lo más significativo es percibir al alumno como una personalidad independiente, tener en cuenta sus motivaciones, intereses y capacidades.

Merece mucha atención la opinión de Sibyl (2004: 11), que señala que se trata de: «conocimientos y habilidades que garantizan una percepción objetiva de los demás, la búsqueda de un estilo y tono de comunicación adecuados, la capacidad de responder emocionalmente a las experiencias de otras personas, teniendo en cuenta la personalidad y el estado psicológico del interlocutor, como el desarrollo de la reflexión (autoconciencia, autoanálisis) de las propias capacidades de comunicación, la posición en la comunicación. La capacidad de entablar relaciones teniendo en cuenta las características de otras personas, dominando los medios de comunicación lingüísticos y no lingüísticos».

En la enseñanza de lenguas extranjeras es importante supervisar, controlar y corregir el desarrollo de las habilidades comunicativas de los alumnos, por lo que es necesario aplicar distintos tipos de control, ya que un control eficaz es parte de una buena enseñanza, una herramienta del sistema de gestión de la calidad educativa.

El tipo de control no debe ser tal que el alumno pierda el interés o la motivación por aprender la lengua. Por ejemplo, trabajar con textos puede ser interesante para el alumno en el futuro: la traducción de textos, así como para desarrollar sus habilidades textuales en general. Sharova (2017: 75) habla de esto:

«Para los estudiantes de especialidades filológicas, pueden ser relevantes diversos componentes del desarrollo de la competencia comunicativa y dialógica. En particular, dichos componentes pueden incluir el desarrollo del trabajo con textos, es decir, profundizar en las destrezas de lectura, anotación, resumen y edición de textos a partir de los cuales se formarán los enunciados del diálogo. El desarrollo del trabajo con textos de ficción permitirá a los alumnos dominar la fonética y la gramática a un nivel no estándar. Así, los participantes en el proceso educativo podrán dominar la comunicación a nivel profesional, con el uso obligatorio de la terminología adecuada».

Conclusiones. Se concluye que, en el aprendizaje del español, los alumnos tienen un nivel bastante bajo de desarrollo de la conciencia auditiva diferenciada, lo que perjudica la percepción de la representación fonética de las palabras. Algunos alumnos son incapaces de anticipar el material léxico en la construcción de sus expresiones. Esto provoca la incapacidad de plantear una serie de hechos, de expresarse de forma lógica y competente, de mantener una conversación espontánea y de llevar a cabo un debate. Es necesario desarrollar las habilidades comunicativas de los alumnos, que les implican en el control del material lingüístico y permiten aprovechar plenamente el potencial educativo de la asignatura. Para que los alumnos se desarrollen en esta dirección, es necesario enseñarles autoanálisis, autocrítica y autoexpresión.

El uso de métodos no tradicionales para impartir clases en el proceso educativo está relacionado principalmente con la determinación de la estructura y el contenido de la actividad cognitiva y de aprendizaje del alumno. El uso de métodos no tradicionales en la realización de las clases en el proceso educativo está relacionado principalmente con la determinación de la estructura y el contenido del aprendizaje y la actividad cognitiva del estudiante. El aumento de las competencias comunicativas de los estudiantes en las clases de lenguas extranjeras es el mecanismo principal de la comunicación en lenguas extranjeras, que los estudiantes podrán desarrollar y mejorar en el futuro de acuerdo con sus necesidades personales.

La fórmula para el éxito de la actividad lingüística de los estudiantes son las formas no tradicionales de las clases de español, durante las cuales los alumnos se conectan con la cultura de la lengua que estudian.

Referencias:

1. Buyanovska O.A. (2022) *Formation features of foreign language communicative competence in higher education establishments* Актуальні питання гуманітарних наук (48). pp. 241-245.
2. Sibyl O. Компетентність випускника школи / О. Сібіль // Завуч. – 2004. – № 8 (194).
3. Sharova T. M. Формування комунікативно-діалогічної компетентності студентів-філологів / Т. М. Шарова, С. В. Шаров, О. В. Бородихіна // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія. 2017. Вип. 29 (1). С. 75
4. https://library.udpu.edu.ua/library_files/filologichniy-chasopys/2015/1/27.pdf

SOBRE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN EN EL PROCESO DE FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA

Grigorovich Olena

Candidato de Ciencias Pedagógicas, Profesor Asociado
Universidad Nacional I. I. Mechnikov

Grishenkova Yulia

estudiante
Universidad Nacional I. I. Mechnikov

Introducción. La importancia del desarrollo de la competencia comunicativa, que es el objetivo clave de la enseñanza en lenguas extranjeras, es cada vez mayor. La productividad depende en gran parte del uso de varios tipos de las herramientas de visualización que ayuden a los estudiantes a aprender mejor y a desarrollar sus competencias lingüísticas.

Los medios visuales pueden utilizarse no sólo para desarrollar la competencia comunicativa, sino también para dar a conocer a los estudiantes las particularidades del mundo hispanohablante.

Las herramientas de visualización, en el caso del español, contribuyen a crear un ambiente lingüístico que favorece la comunicación y la interacción activas. El uso de audios, vídeos, gráficos y multimedia mejora significativamente el nivel de interacción de los alumnos y contribuye a que aprendan mejor las estructuras gramaticales, el vocabulario y las destrezas orales.

Nuestro estudio se centra en cómo afecta la visualización al desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes de primer nivel (grado) de educación superior en el proceso de aprendizaje del español.

El objetivo del estudio es investigar distintos tipos de visualización y la posibilidad de utilizarlos durante la práctica pedagógica para desarrollar la competencia comunicativa de los estudiantes de primer y segundo año.

Para este estudio recurrimos al análisis y generalización de fuentes literarias para comprender mejor la base teórica y la situación actual del asunto.

Resultados del estudio. La competencia comunicativa como concepto y término ha aparecido hace relativamente poco tiempo, por lo que aún no existe unanimidad entre diferentes investigadores. Puzyr D. (2022: 7) señala que hoy en día no existe una definición única del término «competencia comunicativa», y los autores lo interpretan de diferentes maneras. Inicialmente, este término denotaba la capacidad necesaria para realizar determinadas actividades, principalmente lingüísticas, en la lengua materna. El desarrollo de la competencia comunicativa es uno de los procesos de aprendizaje más importantes en cualquier área de estudios, sobre todo en linguodidáctica, tanto de la lengua materna como de una lengua extranjera. El profesor puede ayudar a los

estudiantes a desarrollar esta competencia durante las clases de lengua extranjera en la universidad.

La competencia comunicativa también incluye las características personales, las actitudes, los estereotipos de conducta, los valores y las opiniones que influyen en la comunicación (Cherezova I., 2014: 106). En su estudio Cherezova I., también menciona que podemos observar que la competencia comunicativa puede incluir asimismo el comportamiento del interlocutor, por lo que, mientras estudian en la universidad, los alumnos adquieren las características culturales del país cuya lengua estudian. También podemos añadir que los valores difieren no sólo de una cultura a otra, sino también de una persona a otra. A la hora de comunicarse en una lengua extranjera, hay que tener en cuenta todos los aspectos mencionados. Para nuestros especialistas, también son importantes el conocimiento del vocabulario, la capacidad de utilizar correctamente las estructuras gramaticales, la pronunciación y entonación correctas y el conocimiento de la cultura. La competencia, por su parte, es un concepto más amplio y refleja la capacidad de un especialista al aplicar conocimientos y habilidades en situaciones de la vida real. Para los especialistas en lenguas extranjeras, no sólo es importante tener conocimientos, sino también ser capaz de aplicarlos eficazmente en la comunicación con los demás.

Las herramientas de visualización facilitan mucho el aprendizaje. Utilizando distintos tipos de elementos visuales en un mismo ejercicio, se puede aprender un tema de forma más interesante y efectiva. Se puede mostrar imágenes conectadas por flechas y se puede proponer construir una frase o una situación. En este caso, todo es visible e intuitivo. El apoyo visual del ejercicio permite no explicar, sino mostrar, lo que puede ser muy útil para los alumnos a los que les resulta más fácil percibir visualmente.

En este sentido compartimos la idea de que:

«La elección de los métodos de enseñanza debe estar determinada por principios didácticos, por los que entendemos las disposiciones iniciales que determinan el contenido, las formas de organización y los métodos del proceso educativo de acuerdo con el objetivo y los principios generales» (Moiseyuk N., 2007: 254)

De aquí podemos concluir que para desarrollar la competencia comunicativa es necesario seleccionar ejercicios que cumplan la función de desarrollo del habla, entre los que podemos mencionar los siguientes: «Brainstorming (Lluvia de ideas)», «Ejercicios situacionales», «Storytelling», etc.

Analicemos uno de los métodos anteriores.

«Storytelling significa “contar historias”. Este método desempeña un papel importante en las clases y su objetivo es transmitir información a los alumnos. Al presentar un argumento, los alumnos perciben el proceso de aprendizaje de forma más fácil y natural. Así, la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades queda encubierta en el juego...» (Grytsai N., Polyak S., 2023: 56).

Hay muchas maneras de utilizar este método. El profesor empieza a contar una historia, uno de los alumnos continúa y la cadena de pensamiento sigue. También se puede utilizar este método para construir pequeñas historias durante la clase, utilizando un tema nuevo y todos los ya aprendidos. Se puede también sugerir que la historia esté basada en la propia experiencia del alumno.

Conclusiones. El desarrollo de la competencia comunicativa es un objetivo central en la enseñanza de lenguas extranjeras, dado que permite a los estudiantes interactuar eficazmente en el idioma de estudio. En este contexto, el uso de herramientas visuales se muestra como un recurso valioso para la enseñanza de lenguas extranjeras. Las herramientas de visualización, tales como imágenes, videos y gráficos, no solo contribuyen al aprendizaje de vocabulario y gramática, sino que también facilitan la comprensión. El uso de métodos como el "Storytelling" o "Contar historias" ofrece una forma de aprendizaje activa. Así, el uso de la visualización en el aprendizaje de idiomas, particularmente mediante métodos pedagógicos innovadores, permite una mejora en la competencia comunicativa.

Referencias:

1. Grytsai N., Polyak S. Метод storytelling в освіті. Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України (присвячена 10-річчю заснування Хорольського ботанічного саду) : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (м.Хорол, 12 жовтня 2023 р.). Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. 235 с
2. Moiseyuk N., Педагогіка. Навчальний посібник. 5-е видання, доповнене і перероблене / Н.Є. Мойсеюк. – К., 2007. – 656 с.
3. Puzyr D. Формування англомовної комунікативної компетентності майбутніх журналістів з використанням сучасних технологій : кваліфікаційна робота магістра спеціальності 035 "Філологія" / наук. керівник Т. О. Пахомова. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 70 с. URI: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/9706>
4. Cherezova I. Комунікативна компетентність як інтегральна якість особистості. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Психологічні науки. 2014. No 1 (1). с. 106

РУХОВА АКТИВНІСТЬ СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ЯК СОЦІАЛЬНО- ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Адєєва Ольга Вікторівна

канд. пед. наук, доцент кафедри фізичного виховання і спорту
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Соколов Володимир Іванович

викладач кафедри фізичного виховання і спорту
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Єфімов Григорій Олександрович

старший викладач кафедри фізичного виховання і спорту
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Чебан Віталій Федорович

старший викладач кафедри фізичного виховання і спорту
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Проблема збереження і зміцнення здоров'я студентської молоді була, є і залишається однією з найважливіших проблем людського суспільства, адже студенти – це основний резерв країни, їхнє здоров'я і благополуччя є запорукою здоров'я і благополуччя нації. Як відомо, саме здорова людина спроможна найбільш ефективно створювати значущі духовні і матеріальні цінності, генерувати нові ідеї і творчо їх розв'язувати.

Проте, як показує наліз наукових досліджень останніх років руховий режим студентської молоді в умовах воєнного стану та дистанційної форми навчання характеризується відносною гіподинамією, яка призводить до зниження рівня здоров'я, фізичної підготовки, фізичної працездатності, послаблення захисних сил організму (Маракушин А., Мозолєв О., Чередніченко А. та інші).

Дослідження науковців констатують, що на момент закінчення навчальних закладів кількість повністю здорових студентів, не перевищує 5%.

В період військових дій у зв'язку з переходом на дистанційне навчання гостро постає проблема збереження здоров'я студентів.

Навчання у ЗВО сьогодні пов'язано з високими розумовими та емоційними перевантаженнями, викликаними розумовою працею, яка виконується в умовах браку часу, нервових напружень та гіпер стресових явищ, пов'язаних з необхідністю отримувати освіту в умовах військового конфлікту.

Усі вище перераховані чинники створюють значний фізичний та психологічний стрес для студентів, коли молодь зазнає великого навантаження не лише від дії факторів освітнього середовища (високі розумові навантаження,

інтенсифікація освітнього процесу, великий обсяг завдань для самостійного опрацювання, освітній процес у ЗВО має значні статичні навантаження та інше), соціальних (умови життя, побуту та інше), але й від результатів внутрішньої перебудови організму, що пов'язана з гіподинамією.

Результатом дії фізичного та психічного стресу на організм здобувача вищої освіти стає порушення адаптаційних процесів з наступним розвитком різних відхилень та захворювань.

Водночас молодий організм має високий потенціал до відновлення. Провідним чинником активації цього потенціалу визначено фізичну або рухову активність.

Численні наукові дослідження підтверджують [1, 2, 9], що рухова активність та фізичні вправи – це спосіб підвищення рівня працездатності, фізичного здоров'я, психічного благополуччя.

Рухова активність розглядається вченими і як фактор формування відповідного рівня фізичного здоров'я, і як об'єктивний показник функціонального стану організму, рівня фізичної підготовки.

“Рухова активність” людини є більш широким поняттям, ніж “фізична активність”. Розрізняють звичну і спеціально організовану рухову (фізичну) активність.

До звичної рухової активності, за визначенням ВООЗ, відносять види рухів, спрямованих на задоволення природних потреб людини (сон, особиста гігієна, приймання їжі, зусилля, витрачені на її приготування, придбання продуктів), а також навчальну та виробничу діяльність (Т. Круцевич, Ю. Курамшин, В. Петровський).

Рухова активність здійснює вплив на біологічну природу людини: формує здатність до самокерування, зміцнює здоров'я, стимулює розвиток фізичних якостей, вдосконалює психічну діяльність [5].

Слід зазначити, що оптимальна рухова активність має значний вплив на психоемоційний стан студентів університету, особливо в умовах дистанційного навчання. Відсутність безпосередньої соціальної взаємодії, збільшення часу, проведеного перед екраном, та зниження рівня фізичної активності можуть спричинити відчуття ізоляції, підвищений стрес і тривогу.

У цих умовах фізична активність виступає як ефективний засіб для покращення психоемоційного благополуччя. Регулярні фізичні вправи сприяють виділенню ендорфінів, які відомі як гормони щастя. Ці хімічні речовини покращують настрій, знижують відчуття тривоги та депресії, і загалом сприяють відчуттю благополуччя.

Рухова активність допомагає зменшити рівень кортизолу, гормону стресу, що є причиною загального зниження рівня стресу і тривоги. Це особливо важливо для студентів, які можуть відчувати додатковий тиск через академічні вимоги та обмежену соціальну взаємодію.

Рухова активність покращує якість сну, що є важливим чинником для підтримання психоемоційного здоров'я. Регулярні фізичні вправи допомагають нормалізувати біоритми, сприяють швидкому засинанню і більш глибокому сну.

Це, у свою чергу, знижує рівень стресу і покращує здатність до концентрації та запам'ятовування інформації, що є критичним для успішного навчання.

Рухова активність також сприяє покращенню самооцінки і само сприйняття. Відчуття досягнень у фізичних вправах, покращення фізичної форми та витривалості можуть підвищувати впевненість у собі та загальне відчуття задоволення від себе.

Дослідження також показують, що фізична активність може покращувати когнітивні функції, включаючи пам'ять, увагу і здатність до вирішення проблем. Це пов'язано з підвищенням кровотоку до мозку та стимуляцією утворення нових нейронних зв'язків.

Покращення когнітивних функцій може зменшити відчуття перевантаження і стресу, пов'язаного з навчальним процесом, і підвищити ефективність навчання. Фізична активність може також служити як засіб для відволікання від негативних думок та емоцій. Вправи, які вимагають концентрації та зусиль, допомагають зосередитися на фізичних відчуттях і тимчасово відволікають від стресових факторів, що сприяє розслабленню і зниженню рівня тривоги.

У вітчизняній та зарубіжній літературі є актуальним питання визначення обсягу рухової активності, необхідної для нормальної життєдіяльності організму у різні вікові періоди або норми рухової активності для того чи іншого віку.

За даними фізіологів, найбільш ефективний руховий режим той, який підвищує частоту серцевих скорочень від 100 до 170-180 уд./хв.

Необхідно зазначити, що одноголосної думки відносно кількості занять фізичними вправами на тиждень немає.

Так, одні дослідники і практики вважають необхідним і достатнім обсягом рухової активності заняття, які проводяться 2 рази на тиждень, інші рекомендують для людини студентського віку повсякденні заняття фізичними вправами тривалістю від 20-30 хвилин до 2 годин.

Ряд дослідників вказує на те, що найкращі зміни в організмі тих, хто займається фізичними вправами, проходять при 3-5 заняттях на тиждень по 30-50 хв. при ЧСС 140-150 уд./хв.

Є думка, що для забезпечення нормального функціонування організму та високого рівня працездатності треба витратити на м'язову роботу 1200-1300 ккал за добу.

Ми погоджуємось з думкою більшості дослідників і раціональною нормою рухової активності людини студентського віку визначаємо такий її обсяг, який забезпечує зміцнення здоров'я та підвищення працездатності.

На нашу думку, індивідуальна норма рухової активності передусім повинна ґрунтуватись на позитивному впливі та доцільності для здоров'я.

Відповідно, для досягнення такого ефекту важливим є дотримання індивідуального режиму спеціально організованої рухової активності. Індивідуальна норма рухової активності обумовлена досягненням конкретного фізичного стану, який можна визначити кількісними показниками фізичної працездатності, фізичної підготовленості та функціональним станом основних систем організму.

Слід зазначити, що умови дистанційного навчання можуть створити виклик у підтриманні раціонального рівня рухової активності, проте дотримання простих рекомендацій може допомогти студентам зберегти здоров'я і підвищити продуктивність навчання.

Перш за все, важливо створити розклад дня, в якому відведено час для спеціально організованої рухової активності (ранкова руханка, фізкультурні паузи, заняття спортом).

Для підтримки мотивації, вчені рекомендують використовувати онлайн-платформи або додатки для фітнесу, які надають різноманітні тренування на будь-який смак і рівень підготовленості.

Для формування мотивації необхідне конкретне цілепокладання щодо фізичних досягнень. Для збереження мотивації, можна включати різноманітні види фізичної активності у свою програму, такі як біг, плавання, велосипед чи танці.

Під час занять фізичними вправами, необхідно слухати своє тіло і не перенапружуватися. Для розслаблення та покращення гнучкості, корисно виконувати вправи йоги або пілатесу.

Отже, рухова активність та фізичні вправи виступають важливим засобом збереження та зміцнення здоров'я людини студентського віку. Раціональна рухова активність є важливим чинником, що впливає на рівень інтелектуальної та фізичної працездатності, стресостійкості та емоційної стабільності здобувачів вищої освіти.

На нашу думку, проблема забезпечення оптимального рівня рухової активності студентів університету в умовах воєнного стану та дистанційної форми навчання потребує нового організаційного та науково-методичного підходу, який має відповідати вимогам сучасності.

Список літератури

1. Безгребельна О., Цьовх Л., Череповська О. Сучасні технології у фізкультурно-оздоровчій освіті студентів ВНЗ. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. Київ, 2016. Вип.5(75), С. 10-13.
2. Биков В. Дистанційне навчання в країнах Європи та США і перспективи для України. Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби технології: монографія. Київ: Атіка. 2005. С.77–1402.
3. Винник В. Особливості формування інтересу та мотивації до занять фізичним вихованням. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2010. № 12 с. 39-42.
4. Гахович С. Теоретичні та практичні аспекти використання системи дистанційного навчання. *Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка: зб. наук. праць*. (55). 2017. С. 186-192.
5. Грибан Г.П. Життєдіяльність та рухова активність студентів. Житомир : Рута, 2009. 205 с.

6. Круцевич Т.Ю., Воробйов В.І., Безверхня Г.В. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді: навч. посіб. К. Олімпійська література, 2011. 246 с.
7. Кухаренко В.М., Бондаренко В.В. Екстрене дистанційне навчання в Україні: монографія. Харків: Вид-во КП «Миська друкарня», 2020. 409с.
8. Маракушин А., Чередніченко А., Бондар Л. Фізичне виховання студентів в умовах загальнонаціонального карантину. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Вип. 35. Т. 4. С. 203–209.
9. Мозолев О.М. Дотримання норм рухової активності студентів у період дистанційного навчання. *Актуальні проблеми розвитку освіти в сфері туризму, фізичної культури та спорту: матеріали VI Всеукраїнської наук.- практи. конф. (Хмельницький, 21-22 березня 2023 р.)*. Хмельницький: ХГПА., 2023. С. 177-179.
10. Мурашко М. Почерніна М. Кривенко О. Інтерактивні технології у формуванні здорового способу життя студентської молоді. *Теорія та методика фізичного виховання*. Наук.-метод. журнал. № 8 (46). 2008. С. 25-29.

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ФАХОВОЇ ОСВІТИ

Ковтун Інна Валентинівна,

викладач другої категорії,

викладач фармакології

Уманського медичного фахового коледжу

Черкаської обласної ради

Специфіка та зміст дослідницької діяльності студентів середньої професійної освіти залежать від протиріч між вимогами до фахівців на сучасному етапі розвитку виробництва та цілями середньої професійної освіти, між структурою організації освітнього процесу і ступенем творчої активності викладачів, рівня та терміну навчання.

У змісті дослідницької діяльності виокремлюють когнітивний, мотиваційний, комунікативний, технологічний, гносеологічний, рефлексивний компоненти. Ґрунтуючись на ідеях компетентного підходу, інтерпретація предметного змісту дослідницької діяльності представлена в категоріях «знає», «уміє», «володіє», прийнятих сучасним педагогічним співтовариством. Методологи компетентного підходу розглядають компетентність як спосіб існування знань, умінь, навичок, що сприяє особистісній самореалізації. Освіта постає як високомотивоване і насправді особистісно орієнтоване явище, що забезпечує максимальну затребуваність особистісного потенціалу, визнання особистості оточуючими та усвідомлення нею самою своєї значущості. У такому разі наукові знання стають «когнітивною основою» всіх компетенцій та компетентностей. Дослідницька діяльність в освітньому процесі є найбільш продуктивною, оскільки передбачає раціональне поєднання теоретичних знань із подальшим практичним застосуванням. Дослідницька діяльність – це діяльність, регульована свідомістю та активністю особистості, спрямована на задоволення пізнавальних, інтелектуальних потреб, продуктом якої є нове знання, отримане відповідно до поставленої мети та відповідно до об'єктивних законів і наявних обставин, що визначають реальність і досяжність цілі. Визначення конкретних способів і засобів дій через постановку проблеми, вичленування об'єкта дослідження, проведення експерименту, опис та пояснення фактів, отриманих в експерименті, створення гіпотези (теорії), передбачення та перевірка отриманого знання, визначають специфіку та сутність цієї діяльності. На нашу думку, навчально-дослідницька діяльність – це спеціально організована навчальна діяльність під керівництвом педагога, спрямована на дослідження різних об'єктів із дотриманням процедур та етапів, близьких до наукового дослідження, але адаптованих до рівня пізнавальних можливостей студентів. Отже, дослідницьке навчання стає провідним стратегічним вектором сучасної освіти на всіх її ступенях.

Аналіз публікацій засвідчує намагання вдосконалити науково-проектну діяльність студентів у компетентнісній освіті, зокрема надати їй «контекстної» форми крізь призму «колективної компетентності», що є правильним відображенням сутності людської діяльності, адже контекстне навчання логічне, тому що людські знання завжди мають контекстний характер, а отримувані «нові знання» є продуктом спільно-розподіленої когнітивної діяльності учасників освітньої взаємодії.

Видається за доцільне виокремлення такого компетентнісного ресурсу, як «варіативність освітнього середовища», де будуть створені умови для практико-професійно-орієнтованої реалізації пізнавальних – від адаптивного до смислотворчого стилю – вирішення поставлених завдань. У документах, які регламентують наукові дослідження, не зовсім чітко диференційовано адресата – суб'єкта цієї діяльності (викладач або студент). Адже, як переконує сучасний освітній процес, тут сконцентровано кілька аспектів, а тому доречно розмежувати дослідницьку діяльність, яку проводить викладач як обов'язкову складову їх професійної педагогічної діяльності; дослідницьку діяльність, яку проводить студент (її специфіка в тому, що є дослідницьку діяльність, включена до навчального плану (реферат, курсова та кваліфікаційна роботи, практика), та дослідницька діяльність, яку студент проводить із власної ініціативи (ІНДЗ, участь у студентському науковому товаристві та ін.)). Якщо вважати студента суб'єктом НДР, то об'єктом регламентації може бути дослідницька діяльність, передбачена тільки навчальним планом. Дослідницька робота, що ініційована викладачем або яку студент проводить із власної ініціативи, може доповнювати вимоги стандарту, бути обов'язково зафіксованою в робочій програмі навчальної дисципліни. Такий підхід уможливить відобразити всі види дослідницької роботи студента.

Включена дослідницька робота студентів, як правило, відображена у навчальному плані спеціальності та має чітку регламентацію у програмі дисципліни, наприклад у розділі «Самостійна робота». Додаткова дослідницька робота студентів, яку вони виконують під керівництвом викладача, радше має бути зумовлена специфікою навчання фаху чи спеціальності. У такому разі контекстом, ключовим напрямком удосконалення наукової діяльності студентів у професійній освітній організації може бути професійна спрямованість навчання за професією/спеціальністю, що обов'язково здійснюється в рамках кожної дисципліни, на всіх етапах виконання навчального плану, та проєктована на основі компетентнісного підходу. Зокрема, додаткова дослідницька робота студентів, виконувана під керівництвом викладача, може бути регламентована спеціальним внутрішнім документом закладу освіти, наприклад «Положенням про студентське наукове товариство». Дослідницька паралельна діяльність, у рамках якої викладач є консультантом, наставником, може бути відображена в плані-звіті викладача, і, в ідеалі, повною мірою збігається з професійними інтересами та планами самоосвіти самого викладача. Роль викладача при цьому полягає в цілеспрямованому доборі спеціалізованого контенту (конкурсів та різноманітних дискусійних майданчиків), що стимулюватиме особистісне

зростання, розвиток дослідницьких компетенцій із перспективою професійної самореалізації. При цьому самостійна робота набуде ознак форми роботи за індивідуальними планами, що доповнюють, а тому розширюють і поглиблюють знання, які отримують студенти в аудиторний та позааудиторний час.

Отже, дослідницька діяльність студентів у системі закладів фахової освіти може сприяти розвитку варіативності освітнього середовища, переходу від знання до компетентнісної моделі освіти. Критеріями добору змісту, визначення та розмежування дослідницької діяльності, для забезпечення суб'єктної позиції студента, можуть бути: самостійність виконання (власна ініціатива, керівництво викладача); рівень складності виконуваної дослідницької дії за щаблями освітнього процесу; включення нових дій. За цими критеріями можна розмежувати зміст поняття «дослідницька діяльність» на навчально-дослідницьку, дослідницьку під керівництвом (із супроводом), самостійну науково-дослідну діяльність студента. Іншими словами, поняття «дослідницька робота», «дослідницька діяльність» буде родовим по відношенню до її видів. При цьому основними видами мотивації дослідницької діяльності студентів медичного коледжу є пізнавальний інтерес, мотив самореалізації, мотив досягнення, мотив належності до певної професійної групи. При проектуванні нових освітніх програм на основі компетентнісного підходу, якому притаманне перенесення акценту з викладача та змісту дисципліни на студента та очікувані результати освіти, окремою методичною проблемою організації самостійної роботи постає гнучкість управління цією роботою студентів. Відповідно зростає роль самостійної роботи, вибудованої переважно на дослідницькій діяльності викладачів і студентів, підвищується роль дистанційних курсів, що дають змогу реалізувати індивідуальний темп опанування навчальних програм. Форми неформальної освіти (участь у фестивалях, конкурсах, лабораторіях, виставках та ін.) забезпечують більш гнучкі умови реалізації дослідницької діяльності студентів. Крім цього, креативне середовище наданих зовнішніх контентів додатково забезпечує учасників різноманітними видами та повноцінними формами суб'єктної самореалізації (майстер-класи, тренінги, організаційно-діяльні ігри, екскурсії, дискусійні майданчики).

Дослідницька діяльність студентів детермінована необхідною умовою підвищення якості підготовки спеціалістів системи середньої фахової освіти. Інтеграція дослідницької діяльності в освітній процес медичного коледжу суттєво вплине на вдосконалення системи підготовки студентів до обраної професійної діяльності та може бути організована з урахуванням основних напрямків розвитку середніх спеціальних навчальних закладів. Інтеграція компонентів дослідницької та професійної діяльності студентів передбачає зміну ролі викладачів у навчальному процесі: з носія знань вони стають консультантами, організаторами діяльності студентів.

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ПРОЄКТУВАННЯ НА УРОКАХ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» У 4 КЛАСІ

Костак Ксенія Іванівна,
студентка

Відокремлений структурний підрозділ «Гуманітарно-педагогічний фаховий
коледж Мукачівського державного університету»

Алмашій Евеліна Василівна
Викладач

Відокремлений структурний підрозділ «Гуманітарно-педагогічний фаховий
коледж Мукачівського державного університету»

Сучасна система освіти спрямована на формування у школярів компетентностей та навичок, вміння навчатися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі та володіти іншими сучасними вміннями. Задля реалізації даної перспективи доцільним є застосування новітніх інноваційних освітніх методів та технологій, які залучають учнів до всебічного гармонійного розвитку.

Однією із провідних технологій та методик навчання, що сприяє розвитку пізнавальної діяльності та творчості, застосуванню отриманих знань, вмінь та навичок і формуванню нових, самостійності в плануванні, виконанні, оцінювання своєї роботи, є проєктування. Основною перевагою даної методичної технології є розвиток творчих, дослідницьких навичок школярів, наукової цікавості, вміння взаємодіяти у малих, чи великих групах, самоорганізованості та самодисципліни.

Проєктування у початкових класах дозволяє найповніше враховувати індивідуальні особливості кожного учня, реалізувати особистісно орієнтований підхід у навчанні, заснований на особистісних характеристиках, що передусе досвіду, рівню інтелектуального, морального та фізичного розвитку дитини. Даний метод дозволяє розв'язати проблему мотивації, створити позитивну атмосферу навчання, навчити дітей застосовувати свої знання на практиці для розв'язання життєвих і особистісних проблем.

Метод проєктів має характерні ознаки: наявність певної значущої для учнів проблеми; вихідний момент – інтереси дітей; домінування принципу самостійності у діяльності учнів; використання різноманітних форм діяльності учнів: індивідуальна, парна, групова; зв'язок теорії з практикою; зв'язок з реальним життям; забезпечення максимальної пізнавальної активності учнів; розвиток творчих навичок учнів; критичного мислення, вмінь самостійно шукати інформацію; використання різноманітних методів, засобів навчання; здійснення

монопредметних, міжпредметних та надпредметних зв'язків; інтегрування знань, умінь з різних галузей науки і мистецтва; створення матеріалів, які є різними за змістом і формою, але готові до застосування на практиці; із об'єктів навчання учні перетворюються на суб'єктів навчання; включає в себе елементи особистісно орієнтованого навчання, педагогіки співробітництва, діяльнісного підходу у навчанні [1].

Впровадження проектування на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ»:

- забезпечує єдність освітнього процесу та його зв'язок з практикою та реальним життям;
- формує світогляд і мислення, пізнавальні мотиви навчання;
- створює уявлення цілісної картини світу та людини, як його частини;
- викликає бажання вчитися і вдосконалювати свої знання, вміння, навички та особистісні якості.

Проектування у на уроках «Я досліджую світ» передбачає формування певної проблеми і поступове її розв'язання, створення чіткого планування дій, розподіл ролей, тобто наявність завдань для кожного учасника за умов тісної взаємодії, виховання відповідальності учасників проекту за свою частину роботи, регулярного обговорення проміжних кроків та результатів.

Для успішного впровадження проектування у початковій школі доцільно підготувати «Методичний паспорт проекту» – структурований опис, у якому зазначається тип проекту, кількість учасників, термін виконання, тема, мета, актуальність проекту, форма підготовки та необхідне обладнання.

Готуючи методичний паспорт проекту, вчитель враховує можливість інтеграції освітніх галузей, застосування його в конкретній ситуації, умови роботи над проектом для отримання очікуваного результату. Важливо підбирати проблематику, яка орієнтована на реальні потреби учнів та їх пізнавальну активність.

Виконання проектної діяльності включає 6 етапів: «Організаційний» – учитель повідомляє учням тему, мету, кінцевий продукт проекту, завдання, план роботи; «Підготовчий» – на цьому етапі відбувається планування, збір матеріалу, ознайомлення з навчальною інформацією, виконання тренувальних вправ; «Проектна робота» – починається проектування «макета», опрацювання зібраної інформації, її коригування. На цьому етапі учні звертаються до довідників, словників, до вчителя для одержання додаткової інформації; «Оформлювальний» – на цьому етапі відбувається остаточне оформлення кінцевого продукту (малювання, складання, розфарбовування, оформлення презентації тощо). Це може відбуватися як у школі, так і вдома; «Презентація проекту» – учні розповідають про свою роботу у проекті, демонструють кінцевий продукт, захищають ідею, зміст, відповідають на запитання опонентів; «Підбиття підсумків» – на цьому етапі вчитель (координатор проекту) та учні (учасники проекту) аналізують виконану роботу, виявляють її переваги та недоліки, оцінюють свою участь у проекті, складають плани на майбутнє [2].

Гільберг Т. Г. пропонує виконати у 4 класі такі проекти: «Пізнаємо Україну», «Модель гори», «Зустрічаємо сусідів», «Виготовлення ігрового інвентарю», «Рукотворні скам'янілості», «Виготовлення іграшки з дроту», «Загадковий мешканець Чорного моря», «Карпатська красуня», «Виготовлення іграшки з фетру», «Моделювання рослин та тварин із застосуванням Танграма», «Африканський велетень», «Водяна красуня», «Пінгвін», «Сонячна система», «Подорож у космос», «Моделювання транспортного засобу», «Браслет для друга чи подруги», «Благодійний ярмарок».

Андрусенко І. В. у підручниках «Я Досліджую світ» подає такий перелік проектів: «Макет Сонячної системи», «Мандрівка Всесвітом; ми – пасажери космічного корабля "Планета Земля"», «Мое місто (село)», «Моя Україна – європейська держава», «Материк, який я мрію відвідати», «подорож до материка», «Чому ліси називають «легенями» планети?», «Червона книга України»

Іщенко О. Л. дає на розгляд такі проекти; «Нове морозиво», «Наш мозок», «Усе про лампочку», «Планети Сонячної системи», «Неймовірні рослини», «Створення і презентація паспорта країни», «Господарська діяльність людини в нашому регіоні», «Створюємо музей класу», «Великий колаж "Як ми змінилися"».

Запропонована тематика дає змогу школярам розкривати свій власний творчий потенціал, формувати вміння працювати із різними джерелами інформації, планувати та організовувати діяльність у групі та розподіляти в ній ролі, удосконалювати комунікативні навички, розвивати дослідницькі вміння та мотивує до активної пізнавальної діяльності. Широкий спектр тематики охоплює різні освітні галузі, що забезпечує формування необхідних компетентностей.

Велике значення надається формі реалізації запланованого проекту. У початкових класах учні можуть виготовляти моделі, колажі, лепбуки, інтелект-карти, плакати, колективні аплікації, презентації, відео тощо.

Отже, проектна діяльність має великий потенціал впровадження на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Ця перспективна методика дає можливість школярам досліджувати та пізнавати складні поняття через практичну діяльність, мотивує до пізнання та формуванню наукового світогляду.

Список літератури

1. Метод проектів: особливості застосування в початковій школі. посіб. для вчителів початкових класів, слухачів курсів підвищення кваліфікації, студентів педагогічних факультетів вищих навчальних закладів. / Видавництво Київського міського педагогічного університету імені Б.Д.Грінченка. – 2009. 42 с.

2. Проектна технологія. – Режим доступу: http://www.uhledu.kiev.ua/ukr/technologies/projective_edu.html. – Загол. з екрану. – Мова укр.

3. Гільберг Т. Г., Тарнавська С. С., Павич Н. М. Я досліджую світ : підруч. інтегр. курсу для 4-го кл. закл. заг. серед. освіти (у 2-х ч.) / Т. Г. Гільберг та ін. : – К. : Генеза, 2021

4. Андрусенко І., Котелянець Н. Агєєва О. Я досліджую світ : підруч. інтегр. курсу для 4-го кл. закл. заг. серед. освіти (у 2-х ч.) / І. Андрусенко та ін. Вид-во: Грамота, 2021

5. Іщенко О. Л. Я досліджую світ : підруч. для 4 кл. закл. Загал. Серед. Освіти (у 2-х частинах) / О. Л. Іщенко, А. Ю. Іщенко, Ю. Б. Баранова. – Київ : Літера ЛТД, 2021

ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕЧНИХ МОДЕЛЕЙ СТАТЕВОЇ ПОВЕДІНКИ ЧОЛОВІЧОЇ МОЛОДІ У ЦЕНТРАХ ДЕННОГО ПЕРЕБУВАННЯ

Кравченко Антон Валерійович

викладач кафедри теорії та методики фізичного виховання
Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради

Рассказова Ольга Ігорівна

докторка педагогічних наук, професорка,
професорка кафедри соціальної роботи
Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради

У світі, де доступ до інформації, зокрема через Інтернет та соціальні мережі, є відкритим, молоді люди часто отримують суперечливі або неповні знання про статеві відносини, що призводить до ризикованої поведінки. Крім того, соціальні стереотипи та упередження щодо маскулінності та поведінки чоловіків значно ускладнюють формування відповідальної статевої поведінки. У багатьох випадках очікування від чоловіків ґрунтуються на стереотипних уявленнях про силу, домінування та активну сексуальну поведінку, що призводить до недооцінки важливості безпеки та відповідальності у стосунках. Це впливає на їхнє ставлення до використання засобів контрацепції, захисту від інфекцій, що передаються статевим шляхом, та важливості емоційної складової взаємин, а також поваги до потреб і безпеки своїх партнерок. Проблема нерозуміння відповідальності та безпеки у статевих стосунках серед чоловічої молоді є важливою частиною сучасного виховання. Тому в контексті цього дослідження ми розглянемо процес формування безпечних моделей статевої поведінки чоловічої молоді у центрах денного перебування.

Дослідженню проблеми статевого виховання у дітей та молоді присвячені праці таких науковців Т. Жерьобкина, Б. Качур, О. Кислова, І. Курляк, М. Макарова, Ю. Назаренко, А. Ніколаєвська, Т. Паничок та інших. Особливостям неформальної просвіти її історії, особливостей функціонування та переваг із різними категоріями клієнтів присвятили праці дослідники В. Андрущенко, О. Биковська, Ю. Деркач, Т. Десятов, С. Закревська, О. Лазоренко, В. Луговий, Н. Махиня, О. Могилка, Н. Павлик, І. Петрова, Н. Савченко, В. Стрижалковська, Л. Шаповалова та багато інших.

Водночас бракує наукових розвідок щодо питання формування безпечних моделей статевої поведінки чоловічої молоді у центрах денного перебування.

Метою нашого дослідження є визначення особливостей і сучасних можливостей формування безпечних моделей статевої поведінки чоловічої молоді у центрах денного перебування.

У широкому сенсі статева поведінка трактується як система поведінкових патернів, що пов'язані зі статтю й передаються суспільством через культурні, соціальні й гендерні норми і стереотипи. Ці патерни, закладені під впливом соціалізації, приймаються особистістю та впливають на її уявлення про стосунки, інтимність і гендерні ролі. Сьогодні вони можуть ґрунтуватися як на застарілих уявленнях про «маскулінність» і «фемінність», так і на сучасних егалітарних цінностях, а також індивідуальних моделях поведінки, які регулюють ставлення до статевих відносин, вибір партнера та способи спілкування в близьких стосунках.

Статева поведінка охоплює як фізичні та емоційні аспекти сексуальної активності, так і відповідні підходи до особистих меж, використання методів контрацепції, профілактики інфекцій, що передаються статевим шляхом, а також соціальну та культурну обізнаність у питаннях статевих відносин. Статева поведінка є інтегральною частиною здорового способу життя, що залежить від соціальних, психологічних та індивідуальних чинників, а також від впливу виховання та культурних норм.

Сьогодні у контексті війни в Україні ризики і виклики, пов'язані зі статевою поведінкою чоловічої молоді, набувають додаткової гостроти через зміни в соціально-економічному середовищі, стресові чинники та обмеження доступу до послуг охорони здоров'я. Військовий стан супроводжується хронічним стресом, який може вплинути на імпульсивність у поведінці, включаючи інтимні стосунки. Психоемоційний тиск воєнного стану на чоловічу молодь може сприяти необдуманим або ризикованим діям, що підвищують ймовірність інфекційних захворювань, зокрема інфекцій, що передаються статевим шляхом.

У таких умовах можемо спостерігати почастищення репродукування в інформаційному просторі традиційних уявлень про «маскулінність», які можуть спонукати чоловіків до ризикованої поведінки, що підтверджує стереотипні очікування, а також зменшення уваги до питань сексуальної освіти молоді, що ускладнює формування уявлень про безпечні моделі статевої поведінки.

Сексуальна освіта – процес вивчення когнітивних, емоційних, фізичних і соціальних аспектів сексуальності. Її основна мета – надати дітям і молоді знання, навички, установки та цінності, які допоможуть їм зберігати здоров'я, добробут і гідність, формувати поважні соціальні та сексуальні відносини, усвідомлювати наслідки своїх рішень для власного та чужого благополуччя, а також розуміти і захищати свої права протягом усього життя [1].

Сексуальна поведінка – різноманітні сексуальні практики та активності, через які молоді люди досліджують та виражають свою сексуальність, вона може включати як фізичні контакти, так і невербальні способи прояву інтересу, які допомагають краще зрозуміти власні бажання, межі та цінності у сфері інтимних стосунків [2].

Відзначимо, що статева поведінка є ширшим поняттям, ніж сексуальна. Сексуальна поведінка охоплює ті аспекти, що стосуються проявів сексуальності, таких як фізичні й невербальні способи виразити інтерес чи близькість. Натомість, статева поведінка включає ширший комплекс дій та установок, пов'язаних із відповідальним ставленням до інтимних стосунків загалом, у тому числі питання дотримання меж, підвищення ризиків, контрацепції та профілактики інфекцій.

Аналіз наукових досліджень дає можливість витлумачити безпечну статево поведінку чоловічої молоді як сукупність відповідальних дій, знань та установок, які спрямовані на зниження ризиків, пов'язаних із статевими стосунками. Вона включає в себе свідомий підхід до інтимних відносин, дотримання особистих та соціальних меж, використання ефективних методів контрацепції, а також профілактику інфекцій, що передаються статевим шляхом.

Безпечна статева поведінка передбачає наявність у молодих чоловіків обізнаності про фізіологічні аспекти статевого дозрівання, розуміння відповідальності за свої дії, вміння спілкуватися з партнером про очікування та взаємну згоду, а також навички самозахисту. Це допомагає зменшити ризик небажаних наслідків, сприяє здоровому фізичному і психологічному розвитку та формує відповідальні установки щодо власного здоров'я та безпеки партнера.

Виходячи з вищезазначеного можемо стверджувати, що формування безпечних моделей статевої поведінки чоловічої молоді в центрах денного перебування повинно включати в себе кілька ключових аспектів.

По-перше, це освіта на основі доказових даних, адже молодь потребує достовірної та зрозумілої інформації про фізіологію статевого дозрівання (особливості чоловічого та жіночого організмів, зміни, які відбуваються в пубертатний період, включно з емоційними та психосоціальними аспектами); контрацепцію (важливо надати інформацію про різні методи контрацепції (презервативи, гормональні препарати, внутрішньоматкові засоби тощо), їх ефективність, правильне використання та доступність); інфекції, що передаються статевим шляхом (важливо пояснити способи передачі ПСШ, їхні симптоми, можливі наслідки, а також методи захисту від них).

По-друге, формування відповідального ставлення до статевих стосунків через навчання прийняття спільних рішень у стосунках (вести діалог з партнером про очікування, кордони та взаємну повагу); управління емоціями (як справлятися з емоційними реакціями, пов'язаними зі стосунками, і як приймати рішення на основі розуміння, а не імпульсивності); оцінку ризиків (навчання молоді тому, як їхні дії можуть вплинути на здоров'я, майбутнє і стосунки, та як уникати ситуацій, що можуть спричинити небажані наслідки).

По-третє, це соціальні навички та емоційний інтелект. Ефективна комунікація є ключем до здорових стосунків і безпечної статевої поведінки. Програми в центрах денного перебування вчать молодих чоловіків: навичкам спілкування (як вести відкриті розмови з партнерами про свої бажання, потреби, страхи чи сумніви); встановленню кордонів (важливо розуміти свої кордони та вміти чітко їх окреслювати, не піддаючись тиску); навичкам самозахисту (як

казати «ні» у ситуаціях, коли вони не готові до сексуальних контактів чи коли їхні кордони порушуються); розвитку емпатії (як розуміти і поважати почуття іншої людини, що є важливим аспектом здорових відносин).

По-четверте, консультування, соціальна та психологічна. Молодь часто зіткається з емоційними труднощами та конфліктами, пов'язаними зі статевим дозріванням. У центрах денного перебування надається: психологічна підтримка (групові та індивідуальні консультації, під час яких молодь може обговорити свої емоції, страхи або питання, пов'язані з сексуальністю) допомога в подоланні стресу (методи справляння з тиском однолітків, страхами невдачі або неприйняття у стосунках); консультації з питань гендерної ідентичності та сексуальної орієнтації (молодь повинна мати можливість обговорити свої переживання у безпечному середовищі без осуду).

По-п'яте, це створення сприятливого та безпечного середовища. У центрах денного перебування важливо створювати атмосферу довіри, де молодь відчуває себе в безпеці та не боїться обговорювати особисті питання. Це досягається через: працівників центрів, які повинні бути підготовленими до роботи з питаннями статевого виховання, забезпечуючи емоційно підтримуючу атмосферу; анонімність та конфіденційність (молодь повинна бути впевненою, що всі обговорення та консультації будуть конфіденційними).

У цілому, на основі викладеного матеріалу можна зробити такі висновки, що для ефективного формування безпечної статевої поведінки чоловічої молоді важливо поєднувати кілька ключових напрямів: інформаційне забезпечення, розвиток відповідального ставлення до стосунків, навчання соціальним навичкам і надання психологічної підтримки. Створення в центрах денного перебування атмосфери довіри й анонімності дозволяє молодим людям відкрито обговорювати особисті питання, розвиває їхню впевненість у собі та сприяє ухваленню зважених рішень щодо власного здоров'я та майбутніх стосунків. Такий інтегрований підхід допомагає чоловічій молоді уникати ризикованої поведінки та формувати здорові життєві принципи.

Список літератури:

1. International technical guidance on sexuality education: an evidence-informed approach. UNESCO, 2018. 138 p. URI: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260770> (Дата звернення 23.10.2024).
2. Caufriez A., 2018 Menstrual disorders in adolescence: Pathophysiology and treatment//HormRes.:36:156. URI: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6083466/> (Дата звернення 23.10.2024).

ВИКОРИСТАННЯ «КАЗУСНОЇ» НОМІНАЦІЇ УРБАНОНІМІВ УМАНІ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ В МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ

Тищенко Тетяна Іванівна,
викладач першої категорії,
викладач української мови і літератури
Уманського медичного фахового коледжу
Черкаської обласної ради

Динамічний розвиток суспільства зумовлює постійне зростання кількості об'єктів культурно-побутової сфери (магазинів, готелів, ресторанів, кафе, барів, перукарень, салонів краси та ін.). Перехід до ринкової економіки, приватної форми власності сприяли активному зростанню підприємств різних сфер діяльності. Кожне з них займає певне місце у фізично-економічному, адміністративно-правовому і мовному просторі та отримує офіційне ім'я.

Внутрішньоміські назви сьогодні перетворилися на своєрідний інструмент суспільного життя. Назви, функціуючи в конкретній соціальній обстановці, відображають погляди, устремління і переконання суспільства та дають змогу розглядати основні тенденції в номінації, висновувати про мовну культуру номінаторів, про мовну картину світу її носіїв. Невдала назва підприємства не лише позбавляє його конкурентоспроможності, а й дає негативну оцінку номінатору, об'єкту та місту загалом.

Вивіска з назвою об'єкта – це не тільки позначення того, що компанія знаходиться в тому чи тому місці, а й частина міського середовища, одна з інформаційних складових культурного тла, властивого цьому місцю, регіону. Зауважимо, що ергонімія м. Умані вже була об'єктом спеціальних досліджень В.В. Денисюка [1] і Т.М. Тищенко [2], однак навіть від часу останнього дослідження минуло 6 років, у місті відкрилося багато нових магазинів, утворилися нові приватні підприємства, фірми та ін. Використання ергонімів на заняттях з української мови дає змогу зосередити увагу не тільки на правилах написання великої літери, але передовсім на процесі номінації, коли студенти одночасно перебувають у ситуації власника і споживача.

Юридичний аспект «право на ім'я» на сьогодні не визначений законодавчо. Назва об'єкта, через який підприємство реалізує продукт своєї діяльності, не обов'язкова для реєстрації. Номінатор має право використовувати будь-яку мову, будь-які графічні засоби як назву. Вибір імені вимагає від номінатора великих знань у різних галузях: філології, історії, культури, психології, літератури. Номінатор повинен мати почуття стилю та редакторський досвід. Ергоурбонім (внутрішньоміська назва) є однією з ключових складових реклами, саме він здійснює перший вплив на адресата.

Вдала назва може створити сприятливе ставлення до об'єкта і тим самим сприяти продажам, а може викликати реакцію відсторонення. Продумана назва

дає можливість потенційному споживачеві не лише якнайлегше запам'ятати об'єкт, а й співвіднести його зі своїми потребами, з місцем, де його можна знайти. Критерієм вдалості/невдалості назви може бути наявність (або відсутність) його неофіційного «дубліката». Якщо офіційна назва вдала, вона функціонує як єдине найменування того чи того об'єкта. Якщо ж ні – у мовній практиці офіційне ім'я замінюється неофіційним. Для прикладу можна назвати ресторан «Гуляй поле», що знаходиться в сусідній Родниківці. Назва вдала, але розташування ресторану біля цвинтаря спричинилося до запровадження в активному вжитку неофіційного найменування – «Холодні ноги».

Однією з умов «винаходу» назви підприємства є відповідність плану змісту та плану вираження. До перешкод плану змісту належить використання назв, внутрішня форма яких дисонує з видом діяльності підприємства. Важливо, щоб для номінації конкретних внутрішньоміських об'єктів власники використовували слова певних тематичних груп. Наприклад, санаторій не можна називати «Недуги», оскільки назва суперечить сутності. Він не може мати також назву «Капуста», тому що онім не містить жодних натяків на сутність. Назви мінералів, доречні для назви ювелірних магазинів («Аметист», «Смарагд» та ін.), непридатні для називання служб сервісу, майстерень, салонів прокату.

Ігнорування названого критерію призводить до мовного дискомфорту. Наприклад, студентам можна запропонувати завдання, виконання якого можливе тільки в інтеграції із зарубіжною літературою: «Уявіть, що Ви відкриваєте весільний салон. Вам пропонують різні назви, але більшість друзів рекомендує Вам зупинитися на назві “Медея”. Мотивуйте відмову». Для розуміння того, що назва весільного салону «Медея» дисонує з видом діяльності підприємства, студенти мають звернутися до античної міфології, де з'ясують, що, згідно з легендою, чоловік Медеї Ясон вирішив одружитися з іншою, за що Медея вбила коханку, а потім Ясона та дітей. Отже, назву весільного салону ім'ям дружини-вбивці не можна визнати вдалою.

Актуалізовану ономастико-номінативну роботу тепер можна пропонувати і на матеріалі ергонімів Умані. Проілюструємо, попри милість вуху їхніх власників, семантичні нюанси деяких назв. Наприклад, торговельний центр «Конкорд», розташований за адресою вул. Незалежності, 9/6. Якщо одним відвідувачам відоме значення французького *concorde* «угода», «співдружність», «гармонія», то інші можуть володіти «негативною» оцінкою цього номена: по-перше, це катастрофа авіалайнера «Конкорд» над Парижем 25 липня 2000 року, коли загинуло 113 людей; по-друге, кількість – з 1969 р. по 2003 р. було виготовлено всього 20 літаків; по-третє, 2003 р. через надзвичайно великі витрати комерційну експлуатацію «Конкордів» було визнано збитковою, результатом чого стало зняття літаків з експлуатації. Що чекає на торговий центр у майбутньому?

Інший приклад – автозаправка «Нива», яка, щоправда, нині вже не функціонує. Нескладно помітити, що справжня сфера діяльності цього підприємства зовсім не узгоджується з доонімною семантикою власної назви.

Кафе-бар «ТТ». Доонімна семантика свідчить про різновид вогнепальної зброї, зокрема самозарядний 7,62-мм пістолет ТТ (Тульський Токарева) – особисту зброю нападу або захисту. Однак якщо чимось і можна тут зашкодити, то тільки стравами або спиртним. Можливо, саме на це натякали власники?

Кафе-бар «Три карася» хоч і пропонує фірмову страву – смажений карась, проте в назві зберігає відмінкову форму, властиву мові країни-агресорки. Якби власники зазирали в підручник з української мови, то змогли би знайти правильний варіант – «Три карасі».

Ресторан «Гонтів яр». Доонімну семантику можна кваліфікувати як регіональний історизм, пов'язаний із подіями Коліївщини. Усе ніби добре: увіковічили пам'ять про славного ватажка повстання. Але є одне «але»: що Іван Гонта робив у цій місцині? За логікою, мав би з повстанцями їсти і пити, проте маємо зовсім протилежні факти.

«Ікар» і «Дедал» – два підприємства одного власника з абсолютно різною сферою діяльності: перше – будівництво, друге – оптова торгівля зерном. Давньогрецька міфологія дає нам таку інформацію: Дедал – скульптор і будівничий, винахідник різних будівельних інструментів. В основі міфоантропоніма лежить дієслово *daidalein* «робити по-мистецькому». Ікар – син Дедала, отже, за законами семантики, мав би продовжити справу батька. Цього, на жаль, у сфері діяльності обох підприємств ми не спостерігаємо, тож другий ергонім не має мотиваційної основи. Можливо, власник щось наплутав?

Магазин одягу і прикрас «Бусінка». Окрім того, що назва – російський транслітерат, вона вказує, з одного боку, на нерозрізнення власником предметів та виробів, якими покривають тіло і якими прикрашають частини тіла, адже *бусы* – це українське намисто – нанизані на нитку камінці, перли, невеликі округлі предмети, яке зазвичай надягають на шию, проте бувають намисто для рук і для ніг, з іншого – на розширення асортименту товару без зміни назви.

Магазин «Мадонна» пропонує біжутерію, косметику та механізми для тримання волосся, т. зв. заколки. Як ергонім співвідноситься з тим, що в ньому продають? Натяк на що чи кого? На Матір Божу? На співачку Мадонну, яка до магазину не має жодного стосунку?

Розважально-спортивний комплекс «Амарант». Приваблива назва, якщо йдеться про її грецький відповідник та етимологію – *ἀμάραντος* «нев'януча квітка». Якщо власники мали це на увазі, тоді їм величезна повага. Однак в українців амарант асоціюється зі своєю рослиною – щирицею, яку або зривають як бур'ян, або згодують свиням, або (у найкращому разі) використовують при консервуванні. Про приготування страв мовчу.

Один ергонім – два підприємства. Для прикладу «Версаль» – магазин господарчих товарів і весільний салон. Якщо у свідомості людей Версаль асоціюється передовсім із палацом з його пишними прийомами, а відтак і приготуванням кожного до відповідних урочистостей, тоді вибір назви для весільного салону мотивований. Як бути з господарчими товарами?

Особливе місце посідають іншомовні назви. Важливою умовою ім'ятворчості є грамотне та адекватне використання іншомовної лексики. Теорія

перекладу пропонує для власних назв або графічне перенесення, або смисловий переклад (для назв, що містять характеристику об'єкта). Зокрема, іншомовний ергонім «Sherwood», може, і не викликає труднощів у вимові українців, які не володіють англійською, на відміну від візуального сприйняття, однак історії, що відбулися в Шервудському лісі, мають не зовсім утішні асоціації: тут збираються поїсти ті, хто в когось забрав гроші.

Згадаймо написання кафе «Podorog», що біля автовокзалу. Неправильність транслітерації з української на латиницю очевидна. Як у цьому випадку бути іноземцям, коли навіть розмовник подаватиме інші латинські літери в кінці слова?

Захоплення іншомовними назви призвело до існування низки невдалих, на наш погляд, назв на кшталт «ЧіккенФуд» (англ. chicken food). Для тих, хто не знає іноземних мов, транслітеровані назви не є інформативними. Особи, які володіють іноземними мовами, розуміють транслітерацію, але не приймають такого способу написання. До того ж викликає сумнів грамотність використання цього словосполучення (англ. chicken food – «куряча їжа»). Правильною, але такою самою невдалою, на нашу думку, є назва «Chicken products» (англ. «продукти з курки, курячі продукти»).

Ці приклади підтверджують необхідність соціолінгвістичного та лінгвоекологічного осмислення назв внутрішньоміських об'єктів. Одним з актуальних питань мовознавців є ономастична стандартизація – встановлення в державному масштабі єдиних норм і вимог до назви. Проблема стандартизації полягає в різноманітності одиниць і складності розробки загального регулювального стандарту, що веде до уніфікації. Нині проблема стандартизації (нормалізації) власних географічних назв набула глобального характеру і все більше виходить за межі внутрішньодержавних і національних інтересів. Щоб ергонім став успішним, номінатор має дотримуватися хоч би таких правил: створити чітку концепцію, проаналізувати передбачувану аудиторію, старанно вибрати мовні засоби. При виборі назви номінатор має керуватися не тільки загальнооцінними (добре/погано), естетичними (красиво/некрасиво), етичними (морально/аморально), ортологічними (правильно/неправильно з точки зору мовних норм на різних рівнях мови), але і юридичними параметрами.

Список літератури

1. Денисюк В. В. Ергонімія м. Умані. *Мовознавство. Літературознавство. Методика* : зб. наук. і навч.-метод. праць. Київ : Знання, 1999. С. 82–85.
2. Тищенко Т. М. Ергонімікон міста Умані як відображення менталітету його жителів. *Філологічний часопис*. 2018. Вип. 1 (11). С. 112–118.

ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ НОРМ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ОСВІТИ

Товстенко Любов Іларіонівна,
викладач вищої категорії,
викладач української мови і літератури
Уманського фахового коледжу бізнесу і технологій
Уманського національного університету садівництва

Одним з найважливіших завдань навчання української мови у фахових коледжах є формування культури усного та писемного мовлення. Вирішення цього завдання вимагає від викладача організації цілеспрямованої систематичної роботи над такими комунікативними ознаками мовлення, як правильність, точність, логічність, ясність, чистота, доречність, насиченість. Найважливішою комунікативною ознакою мовлення є правильність, яка передбачає знання норм літературної мови та вільне володіння ними на практиці.

Морфологічні норми є одними з основних, які мають засвоїти студенти на заняттях з української мови. Ці норми визначають уживання слова у словосполученнях і реченнях відповідно до властивих йому граматичних категорій, правильне утворення форм слів. Порушення морфологічних норм призводить до граматичних помилок. Типовими граматичними помилками, викликаними порушенням морфологічних норм української літературної мови, є:

- ✓ неправильне утворення і вживання деяких відмінкових форм іменників, наприклад: форми родового і місцевого відмінків однини (*вітра, меда, доща* замість *вітру, меду, дощу*), місцевого відмінка множини (*по дорогам, по вулицям* замість *по дорогах, по вулицях*) та ін.;
- ✓ неправильне визначення роду і числа іменників, наприклад: *висока насип, гостра біль, прекрасні студентства* замість *високий насип, гострий біль, прекрасне студентство*;
- ✓ неправильне утворення та вживання форм вищого і найвищого ступенів порівняння прикметників і прислівників, наприклад: *більш вищий, найбільш головніший, менш яскравіший* замість *вищий, найголовніший, менш яскравий*;
- ✓ ненормативне вживання числівників у формах непрямих відмінків, наприклад: *на п'ятидесяти сторінках, у двохтисячі двадцятому четвертому році, в обоїх подруг* замість *на п'ятдесяти сторінках, у дві тисячі двадцять четвертому році, в обох подруг*;
- ✓ помилки в утворенні та вживанні займенників, наприклад: *їхній брат, їхня донька* замість *їх брат, їх донька*;

- ✓ неправильне утворення форм 3-ї особи однини дієслів, наприклад: *говоре, робе, ходе* замість *говорить, робить, носить*; 2-ї особи множини, наприклад: *говорете, клеєте* замість *говорите, клеїте*.

Для навчання морфологічних норм на заняттях з української мови необхідно використовувати спеціальну систему вправ, яка включає:

- 1) вправи на усвідомлення студентами морфологічної норми;
- 2) вправи на формування вмінь правильно утворювати і вживати морфологічні форми;
- 3) вправи на знаходження та виправлення граматичних помилок, зумовлених порушенням морфологічних норм.

Вправи на усвідомлення студентами морфологічної норми доцільно використовувати на початковому етапі опрацювання навчального матеріалу. Вони спрямовані на те, аби студенти навчилися знаходити морфологічну норму та засвоїли відповідне морфологічне правило. Виконуючи такі вправи, студенти за потреби можуть звертатися до підручника чи словника, що запобігатиме помилкам, неправильному чи неточному запам'ятовуванню теоретичного матеріалу і, як наслідок, сприятиме кращому засвоєнню морфологічної норми.

Варіанти завдань, які можна використовувати у вправах першої групи, такі:

- прочитайте словосполучення (речення), визначити іменники, вжиті в тій чи тій граматичній формі; доведіть, що таке використання є нормативним;
- прочитайте речення, доведіть, що форми ступенів порівняння прикметників утворено й ужито правильно;
- прочитайте речення, поясніть, чому в них можна вживати збірні числівники тощо.

Усвідомленню морфологічної норми сприятимуть і завдання для роботи зі словником, наприклад:

- ✓ поставте іменники у формі родового відмінка множини, перевірте правильність виконання завдання за словником;
- ✓ випишіть зі словника п'ять іменників чоловічого роду 2 відміни, які у формі родового відмінка однини вживаються із закінченням: а) -а (-я); б) -у (-ю); в) -а (-я) і -у (-ю);
- ✓ послуговуючись словником, доведіть, що такі іменники в родовому відмінку множини мають варіантні форми.

Для того, аби студенти усвідомлювали морфологічні норми, засвоювали їх правила, можна використовувати завдання тестового характеру, наприклад:

- завершити речення;
- позначити правильні (неправильні) твердження тощо.

Вправи на формування вміння правильно утворювати і вживати морфологічні форми спрямовані на розвиток і вдосконалення вмінь студентів утворювати форми різних частин мови відповідно до морфологічних норм. У вправах цієї групи як дидактичний матеріал найчастіше послуговуються словами і словосполученнями, що дає змогу за короткий час навчання закріпити матеріал на досить значній кількості прикладів, акцентуючи увагу студентів на тому

мовному явищі, яке вивчаємо на занятті. Варіанти завдань для таких вправ можуть бути такими:

- запишіть іменники у формі множини, укажіть закінчення;
- утворіть і запишіть словосполучення з поданими в дужках іменниками;
- запишіть такі числівниково-іменникові сполучення, замінюючи числа словами;
- запишіть форми слів українською мовою та ін.

Вправи на вживання слів у відповідних морфологічних формах у реченнях і текстах потребують значних витрат часу, однак їх виконання вможливає показати функціонування мовного явища в мовленні у взаємозв'язку з іншими компонентами мовної системи. Крім того, у таких вправах можна передбачити повторення раніше вивченого матеріалу, що сприятиме вдосконаленню, наприклад, орфографії, пунктуації та інших умінь і навичок. Вправи цього типу можуть бути з такими видами завдань:

- ✓ переписіть речення, ставлячи слова в дужках у потрібній формі;
- ✓ переписіть речення, додаючи потрібні закінчення іменників;
- ✓ запишіть текст, використовуючи слова в дужках відповідно до морфологічних норм;
- ✓ перекладіть речення українською мовою і запишіть.

Досить ефективними вправами, спрямованими на засвоєння студентами морфологічних норм, є вправи на пошук і виправлення граматичних помилок, зумовлених порушенням морфологічних норм. Перед виконанням таких вправ доцільно ознайомити студентів із видами граматичних помилок, зумовлених порушенням морфологічних норм.

Вправи цієї групи можуть бути такими:

1. Вправи на порівняння норми та її порушень. Як приклади тут можна пропонувати як правильні, так і неправильні варіанти, до того ж студенти мають визначити, який із них відповідає морфологічній нормі. Такі вправи можуть мати різні завдань:

- порівняйте речення і визначте, у якому з них порушено морфологічні норми;
- запишіть словосполучення, добираючи з дужок форму слова, що відповідає морфологічній нормі;
- порівняйте речення з граматичними помилками та без них і визначити, які морфологічні правила порушено.

2. Вправи на пошук граматичних помилок. Такі вправи можна запропонувати в тестовій формі, наприклад:

- позначте словосполучення (речення), у яких порушено морфологічні норми;
- позначте словосполучення (речення), у яких не порушено морфологічні норми.

3. Вправи на знаходження та виправлення граматичних помилок. Ці види вправ доцільно досить часто використовувати на заняттях з української мови,

оскільки вони сприяють формуванню вміння не тільки знаходити помилки, а й виправляти їх, будувати висловлювання відповідно до морфологічних норм.

Типи завдань у вправах цієї групи можуть бути такими:

- знайдіть у реченнях іменники чоловічого роду, вжиті із закінченнями, що не відповідають нормі; виправте граматичні помилки;
- знайдіть помилки в утворенні та вживанні форм ступенів порівняння прикметників; відредагуйте речення;
- прочитайте речення і знайдіть серед них ті, у яких є порушення морфологічних норм; відредагуйте речення;
- відредагуйте текст, знаходячи й виправляючи помилки, спричинені порушенням морфологічних норм;
- поспостерігайте за усним мовленням своїх одногрупників, друзів, знайомих, запишіть (за наявності) граматичні помилки, спричинені порушенням морфологічних норм. Визначте, яким має бути правильний варіант висловлювання.

Отже, для усвідомленого засвоєння студентами морфологічних норм необхідно використовувати спеціальну систему вправ і завдань, під час виконання яких відбувається як відтворення і засвоєння необхідних теоретичних знань, так і формування вмінь і навичок володіти знаннями про морфологічні норми української літературної мови.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОШОК НА УРОКАХ ЛІТЕРАТУРИ В ШКОЛІ

Хижняк Ірина Анатоліївна

кандидат філологічних наук, доцент
Державний заклад «Південноукраїнський
національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Використання електронних ресурсів під час інтерактивного навчання у школі є важливим завданням сучасної освіти. Ці ресурси допомагають вчителям зробити уроки більш цікавими, залучаючими та ефективними для учнів. Вони сприяють розвитку пізнавальної активності, творчого мислення, а також формують комунікативні навички школярів.

Світ постійно змінюється, і разом з ним еволюціонують освітні методи. Використання інтерактивних технологій на уроках, зокрема літератури, стає дедалі популярнішим. Це робить уроки більш динамічними та мотивує учнів до активної участі й саморозвитку.

Проте застосування технологій у класі також приносить виклики. Деяким учителям важко адаптуватися до використання пристроїв у навчальному процесі, оскільки це вимагає освоєння нових підходів до викладання. Крім того, не всі школи мають достатній бюджет для закупівлі сучасних гаджетів. І хоча діти добре орієнтуються у використанні телефонів та планшетів, ефективне навчання потребує відповідного керівництва, яке не завжди забезпечується вдома.

Використання електронних ресурсів відіграє важливу роль у досягненні основних освітніх цілей, зокрема у створенні сучасних і ефективних підходів до навчання, а також у залученні всіх учнів до активної роботи під час онлайн, офлайн або змішаних форматів занять. Це також сприяє підготовці вчителів до роботи в цифровому середовищі, яке є невід'ємною частиною життя сучасних дітей.

Аналіз наукових досліджень, у яких розглянута проблема і на які спирається автор, виділення невирішених аспектів загальної проблеми, про які йтиметься в статті.

Проблема впровадження інтерактивних технологій у школах є об'єктом досліджень багатьох науковців, серед яких О. Пошетун, Т. Сердюк, О. Пехота, Л. Пироженко та інші. Зокрема, інтерактивні методи навчання досліджували М. Кадемія та С. Лабудько [1,2], а роботи Н. Хміль та О. Кисельової зосереджуються на питаннях формування у вчителів навичок використання інтерактивних дошок під час уроків [3].

Водночас, варто відзначити, що деякі аспекти цієї теми залишаються недостатньо дослідженими. Наприклад, мало вивченими є питання використання інтерактивних дошок, таких як <http://scrumblr.ca> та www.mentimeter.com, під час

викладання літератури, а також створення та застосування інтерактивних вправ для змішаного та онлайн навчання з їх допомогою.

Мета цієї статті полягає в аналізі методичних аспектів використання інтерактивної дошки на уроках літератури в школі, а також у визначенні її переваг і недоліків для літературної освіти. Крім того, буде розглянуто підготовку вчителів-словесників до ефективного застосування цієї технології. За допомогою порівняльного дослідження ми оцінимо, як електронні ресурси впливають на традиційні методи викладання літератури, та вивчимо можливі переваги і виклики, що виникають із впровадження цієї новітньої технології.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Інтерактивні дошки – це сучасні мультимедійні інструменти, які дозволяють візуалізувати навчальний матеріал, створювати інтерактивні завдання та ігри, а також організовувати спільну роботу над проектами [1]. Використання цих дошок на уроках літератури має багато переваг, які сприяють підвищенню ефективності освітнього процесу.

У навчанні інтерактивна дошка виконує такі ролі, як демонстраційна, навчальна, інструментальна та контрольна. Регулярне використання інтерактивних дошок на уроках дозволяє створювати індивідуальні освітні маршрути для кожного учня, розвивати їхню інформаційну грамотність, задовольняти суспільний запит на інформатизацію освіти та інтегрувати різні навчальні дисципліни в єдину систему.

Використання інтерактивних дошок на уроках літератури має низку переваг, які роблять навчальний процес більш ефективним та цікавим, зокрема таких:

- візуалізація навчального матеріалу, оскільки інтерактивні дошки дозволяють демонструвати текстові, графічні та мультимедійні матеріали (відео, зображення, анімації), що допомагає краще засвоїти літературні твори, аналізувати їхні елементи та створювати яскраві ілюстрації до текстів;

- інтерактивність і залучення, бо завдяки інтерактивним завданням учні можуть брати активну участь у процесі навчання, виконуючи вправи на дошці, аналізуючи тексти, граючи в навчальні ігри або працюючи над проектами в групах. Це сприяє кращій концентрації уваги та мотивації до навчання;

- індивідуальний підхід до кожної дитини. Інтерактивна дошка дозволяє вчителю адаптувати навчальний процес під потреби окремих учнів, наприклад, підготувати матеріали різних рівнів складності, використовуючи різні формати завдань для розширення або поглиблення знань;

- розвиток комунікативних навичок завдяки колективним завданням, тому що на інтерактивній дошці учні вчать працювати в команді, обмінюватися думками та аргументувати свою точку зору під час аналізу літературних текстів;

- використання інтерактивної дошки дозволяє швидко і наочно перевіряти знання учнів через тести, вікторини та інші інтерактивні вправи, що полегшує вчителю оцінювання та зворотній зв'язок;

- забезпечення активного навчання, оскільки дошка стимулює активність учнів, що є особливо важливим під час уроків літератури, де важливо не тільки

читати та аналізувати тексти, але й брати участь в обговореннях і творчих завданнях.

Ці переваги інтерактивних дошок роблять уроки літератури більш різноманітними і адаптивними до потреб сучасних учнів.

На уроках літератури можна використовувати різноманітні онлайн сервіси, які допоможуть зробити навчальний процес більш інтерактивним і цікавим. Серед найбільш розповсюджених варто назвати:

1) Google Classroom – платформа для організації навчання, де вчитель може ділитися матеріалами, завданнями, обговорювати твори та надавати зворотний зв'язок.

2) Padlet – віртуальна дошка, на якій учні можуть створювати колективні проєкти, писати рецензії на літературні твори, додавати зображення або відео.

3) Mentimeter – сервіс для створення інтерактивних опитувань і презентацій. Його можна використовувати для швидких опитувань або обговорення літературних тем у реальному часі.

4) Kahoot! – платформа для створення вікторин і тестів, що дозволяє перевіряти знання учнів у гейміфікованій формі. Чудово підходить для літературних вікторин або перевірки знання змісту творів.

5) Quizlet – сервіс для створення інтерактивних карток та тестів. Учні можуть запам'ятовувати літературні терміни, цитати та деталі творів через різноманітні вправи.

6) Scrumblr – віртуальна дошка для спільної роботи над проєктами, яку можна використовувати для складання планів творів, обговорення літературних персонажів або аналізу сюжетів.

7) Storybird – платформа для створення ілюстрованих історій. Її можна використовувати для творчих завдань, де учні самі пишуть оповідання на основі прочитаних творів.

Ці сервіси допоможуть зробити уроки літератури цікавішими та більш інтерактивними, стимулюючи учнів до активної участі та творчого підходу до вивчення літератури.

Проте у нашому дослідженні ми б хотіли зупинитися на більш детальному розгляді двох інтерактивних дошок, зокрема це <http://scrumblr.ca> та www.mentimeter.com.

Обидва сервіси мають кілька переваг у порівнянні з традиційними інтерактивними дошками. Вони дають можливість створювати інтерактивні дошки без потреби у спеціальному обладнанні. До того ж, Scrumblr.ca та Mentimeter.com пропонують безкоштовні версії з певними обмеженнями у функціоналі.

Scrumblr.ca - це віртуальна дошка для організації ідей, спільної роботи над проєктами та мозкових штурмів. Вона підходить для створення нотаток, карт пам'яті та структурованих планів. Scrumblr.ca це проста та інтуїтивна у використанні віртуальна дошка, на якій можна додавати стікери, пересувати їх, групувати та організувати інформацію. Вона більше орієнтована на вільне планування та спільну роботу.

Scrumblr.ca: корисний для спільної роботи над літературними аналізами, плануванням проєктів або структурованими дискусіями, наприклад, створення карт персонажів або подій.

Scrumblr.ca надає просту інтерактивність через вільне пересування об'єктів на дошці, що дозволяє учасникам співпрацювати в реальному часі.

Mentimeter.com - це сервіс для створення інтерактивних презентацій, опитувань, вікторин і тестів у реальному часі. Його основна мета — залучати аудиторію через активну участь, зокрема через голосування або опитування. Mentimeter.com пропонує різноманітні інструменти для інтерактивності: опитування, діаграми, тестування з варіантами відповідей, оцінювання тощо. Його основна функція — активна взаємодія з аудиторією під час презентацій.

Mentimeter.com ідеально підходить для перевірки знань, збору швидких відповідей учнів, оцінювання або проведення опитувань і вікторин під час уроку.

Mentimeter.com забезпечує інтерактивність за допомогою голосування, тестування та миттєвого відображення результатів, що робить уроки та презентації більш динамічними.

Ці сервіси мають різні підходи та інструменти, що робить їх корисними для різних аспектів освітнього процесу. Так, Scrumblr чудово підходить для творчої спільної роботи, а Mentimeter - для інтерактивних презентацій та оцінювання.

Як використовувати Scrumblr.ca та Mentimeter.com на уроках літератури? Віртуальні дошки Scrumblr.ca та Mentimeter.com можна застосовувати під час уроків літератури для виконання різноманітних завдань.

Так, на уроках літератури під час вивчення художніх творів, можемо запропонувати учням візуалізувати сюжет, створивши на інтерактивній дошці графічний опис подій, персонажів, місця дії. Це допоможе учням краще уявити світ твору та зрозуміти його структуру. Крім того, можна запропонувати візуалізувати композиційну структуру твору за допомогою схем, діаграм або таймлайнів. Так, наприклад, для створення літературної карти, за допомогою якої учні зможуть простежити маршрут подорожі героя твору, або подорожі самого письменника, варто створити нову презентацію в www.mentimeter.com, додати завантажене зображення потрібної нам карти. Потім можемо додавати туди різні інтерактивні елементи, які будуть містити чи окрему інформацію щодо теми, чи опитування, чи покликання на перегляд відео тощо.

Не менш ефективним може бути використання www.mentimeter.com під час проведення різноманітних вікторин з використанням інтерактивних елементів, зокрема хмари слів, кросвордів або тестів. Такі завдання з легкістю можна інтегрувати у вже створену презентацію до уроку.

Вчитель створює слайд, обираючи з переліку *Хмара слів*, формулюємо потрібне нам запитання і надсилаємо покликання або QR-код учням, які в свою чергу мають вписати від 3 до 5 слів і надіслати відповідь вчителю. Усі відповіді учнів в форматі онлайн відображаються на екрані, що дає можливість демонструвати результати учням.

Крім хмари слів можна використати завдання *Шкала*, де відобразатиметься кількість учнів, які відповіли на те чи інше запитання. Наприклад, під час

вивчення повісті «Захар Беркут» І. Франка, можна запропонувати учням пояснити значення діалектизмів чи архаїзмів використаних автором. Вчитель створює слайд Шкала, де вписано запитання: «Що означає слово «газда»?» і варіанти відповідей. Учні мають, отримавши покликання, обрати потрібний їм варіант відповіді, надіслати його вчителю. Усі відповіді учнів будуть у режимі реального часу відображатися на екрані. Після оприлюднення результатів, можна обговорити з учнями результати, з'ясувати чому вони обрали той чи інший варіант. Або навести портретну характеристику одного з героїв твору і запропонувати учням визначити хто це.

Такі завдання можна давати і під час вивчення нової теми, і під час перевірки знань учнів.

Для впровадження групової роботи найчастіше використовують інтерактивну дошку <http://scrumblr.ca>. Для цього потрібно створити дошку, розділити її на потрібну нам кількість частин, у відповідності до кількості груп у класі. На кожен частину прикріплюємо нотатку із завданням чи проблемним питанням, надсилаємо покликання учням. Під час виконання запропонованого завдання, учні можуть також прикріплювати нотатки з відповідями чи з алгоритмом виконання тих чи інших завдань. Так само можна організувати колективне написання невеликих творів на дошці, доповнюючи один одного. Наприклад, дати завдання класу написати казку. Важливо, щоб перелік персонажів, місце дії, конфлікт були б для всіх груп однаковими. Об'єднати клас у чотири групи, кожна з яких отримує своє завдання: 1- написати зачин казки (зав'язку); 2 – написати розвиток дії; 3 – кульмінаційний момент; 4 – розв'язку. Результати своєї роботи учні мають написати на нотатках, доповнити за потреби певним поясненням або малюнками, і прикріпити до інтерактивної дошки. Кожна група по черзі презентує свою частину роботи. За допомогою інтерактивної дошки було організовано групову роботу в класі, усі могли бачити процес створення казки, вчитель мав змогу оцінити роботу кожної групи під час виконання завдання.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.

Отож, як бачимо, однією з переваг використання інтерактивних дошок на уроках літератури є значне збільшення залученості учнів у процес навчання. Та й самі інтерактивні елементи роблять урок більш цікавим та динамічним, що сприяє спільній роботі та обміну ідеями, співпраці учнів.

Сучасні інтерактивні дошки, такі як Scrumblr та Mentimeter, перетворюють уроки літератури на захопливу інтерактивну подорож. Завдяки їм учні не просто пасивно сприймають інформацію, а активно долучаються до процесу навчання. Робота в малих групах, обговорення морально-етичних питань та висловлення власної думки сприяють розвитку критичного мислення, аналітичних здібностей та вміння працювати в команді.

Список літератури

1. Кадемія М. Ю., Сисоєва О. А. Інтерактивні засоби навчання: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «Планер», 2010. 217 с.

2. Лабудько С. П. Теорія та методика застосування інтерактивних засобів навчання. Методичні вказівки. Суми: Редакційно-видавничий відділ СОППО, 2014. 48 с.

3. Хміль Н., Кисельова О. Формування у майбутніх учителів навичок використання інтерактивних дошок в освітньому процесі. *Наукові записки*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2015. Вип. 7. Ч. 2. 300 с.

ІНТЕРАКЦІЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ

Шевчук Яна Миколаївна,

викладач першої категорії,

викладач математики і фізики

Уманського медичного фахового коледжу

Черкаської обласної ради

Останніми роками гостро постала проблема якості освіти, зокрема якості спеціалістів, їхніх загальних і фахових компетентностей. Професійне педагогічне співтовариство неодноразово акцентувало на недостатній ефективності освітнього процесу. Головною причиною цієї проблеми, на наш погляд, є те, що традиційна організація освітнього процесу не відповідає вимогам часу, не створює умов для покращення якості навчання та розвитку студентів. Нині навчання продовжує опиратися на пояснювально-ілюстративну модель. Однак сучасність вимагає змінити вектори в навчанні: студент має вміти вчитися сам, а викладач – здійснювати мотиваційне управління, тобто мотивувати, координувати, консультувати, контролювати. Тому перед кожним педагогом стоїть непросте завдання – організувати навчання так, щоб цей процес мав систему функцій, адекватних особливостям особистості, і водночас із засвоєнням знань і вмінь формував і особистість загалом. У вирішенні цього завдання важливу роль відіграє використання освітніх технологій, зокрема інтерактивних.

Попри те, що математика не є фаховою навчальною дисципліною в медичному коледжі, вагомість її відчутна для кожного. Це чітко підкреслюють слова «Математика – гімнастика розуму». У своїй діяльності активно застосовую технології колективного способу навчання математики. Найбільш затребуваною в моїй практиці є методика взаємообміну завданнями, що вможливує вирішення завдання самостійного опанування студентами способів розв'язання рівнянь, їх систем, завдань і навіть нерівностей. Її особливості такі:

Організація роботи. Кожен студент отримує картку з певним сигналом кольору (колірні сигнали можуть повторюватися). На дошці позначені маршрути обміну картками та пронумерований список студентів.

Зміст карток. Кожна картка містить по 2 однотипні завдання (кількість завдань може бути більшою – це залежить від цілей та тривалості навчального заняття). Картки з різними колірними сигналами містять завдання застосування різних способів розв'язання, використання різних формул, різні види нерівностей, рівнянь, їх систем, завдань.

Алгоритм роботи. Виконайте 1 завдання отриманої картки. Якщо виникли труднощі, проконсультуйтеся у викладача (консультанта) або через картку-консультанта відповідного колірного сигналу.

Виконайте самостійно 2 завдання отриманої картки, спираючись на вирішення 1 завдання.

Закінчивши роботу над завданням картки, прозвітуйте перед викладачем або консультантом (первинний контроль).

Знайдіть партнера за колірним сигналом картки, вказаним у маршруті. Відразу поміняйтеся картками. Працюйте над 1 завданням нової картки, консультуйтеся в партнера по обміну, якщо це необхідно.

Виконайте 2 завдання нової картки та організуйте взаємоконтроль.

Алгоритм роботи повторюється з п. 4. Робота завершена, якщо виконано завдання карток усіх кольорів.

Вихідний контроль. Первинний і проміжний контроль необхідні для виявлення та усунення помилок, недоліків, «нерозуміння», а вихідний (перевірка зошитів, «захист» рішень біля дошки, письмова робота за аналогічними завданнями) засвідчить якість засвоєння навчального матеріалу.

Коментар 1. Якщо один із партнерів ще не готовий до консультивання, взаємоконтролю чи обміну, то іншому студентові надається можливість виконувати додаткові завдання згідно з кольоровим сигналом картки.

Додаткові завдання пропоную у двох варіантах для студентів різних рівнів підготовленості. Додаткове завдання першого варіанта становить обов'язковий рівень підготовки. Другий варіант складається зі складніших завдань, проте їх виконання передбачає лише володіння програмним матеріалом.

Коментар 2: Студенти вільні у виборі додаткових завдань. Вони також мають право переходити з одного варіанта в інший, це означає, що в них є можливість змінити пакет додаткових завдань і в разі, коли не можуть впоратися, і в разі, коли відчувають свій потенціал.

I обмін		II обмін		III обмін		IV обмін	
1↔4	7↔10	1↔7	4↔10	1↔5	7↔11	1↔8	5↔10
2↔5	8↔11	2↔8	5↔11	2↔6	8↔12	2↔9	6↔11
3↔6	9↔12	3↔9	6↔12	3↔4	9↔10	3↔7	4↔12

Схема маршруту виконання завдання

За числами 1, 2, 3, ... закріплені студенти з пронумерованого списку, представленого на дошці. Для позначення виконання завдань у зошитах використовую альтернативні позначки: + – зроблено правильно; ± – вирішено правильно із зауваженнями; - – вирішено неправильно.

Іншою формою активної взаємодії студентів, що сприяє кращому засвоєнню знань із математики, є проведення занять у формі гри «Математичні бої» з елементами перевернутого навчання. Для цього я розробила короткі, але чіткі правила.

1. Для заняття достатньо банку з 10–12 завдань, кожне з яких має тривимірну шкалу оцінювання – 4, 6 чи 8 балів. Група отримує завдання за тиждень до проведення «бою». Групу в команди/підгрупи завчасно краще не об'єднувати.

2. Попарне проведення занять сприяє активному використанню такої форми. Перед заняттям відбувається жеребкування. Я готую різнокольорові смужки паперу з написаними ролями (капітан, теоретик) та порожні (учасник команди). Кількість кольорів залежить від кількості команд, кількість смужок – від кількості студентів у кожній команді (цю кількість можна завчасно обговорити, що вможливить провести не тільки змагання між двома командами, але й турнір), що створює рівні умови перед боями.

3. Краще створювати парну кількість команд, щоб їх можна було розмістити в аудиторії попарно. Теоретики збираються разом за одним столом, ставлять одне одному питання з теорії, вислуховують одне одного, роблять зауваження. Оцінює їхню роботу викладач. Прослуховування теоретичних аспектів актуалізує в інших учасників змагання опорні знання, закріплення яких викладач перевірятиме на занятті-грі.

4. Команди змагаються за правилами математичних боїв. Бали виставляє викладач (це може бути будь-хто з групи. Усе залежить від кількості учасників у команді та кількості команд) відповідно до заявленої ваги кожного завдання.

На таких заняттях участь у роботі беруть усі. Капітаном чи теоретиком може бути кожен. Їхнім обов'язком є коментування рішення суперників, який уважно стежить за відповіддю і не прощає помилок, що, своєю чергою, розвиває математично грамотне мовлення студентів.

Використання цих форм упродовж кількох років дає підстави висновувати:

- ✓ методики створюють сприятливі умови для комфортного навчання кожному студентові, які почуваються вільно, працюють самостійно в індивідуальному темпі, по змозі;
- ✓ у результаті використання форм відбувається регулярне спілкування студентів одне з одним, при цьому значно активізується розумова та мовленнєва діяльність студентів, кожен має можливість ставити запитання та відповідати на них, пояснювати, доводити, підказувати, перевіряти, оцінювати, виправляти помилки в момент їх появи, а також отримувати консультації у викладача та одногрупників;
- ✓ головним стає почуття відповідальності перед партнером, командою, тому студенти намагаються не підвести одне одного;
- ✓ навіть ті, хто не встигає, мають успіхи в навчанні, тому що в результаті багаторазового повторення, взаємодопомоги заповнюються прогалини у знаннях, розвивається завзятість і наполегливість у роботі.

Запропоновані форми сприяють розвитку у студентів самостійності, командної роботи, уміння керувати навчально-пізнавальною діяльністю, вможливають розумно сумніватися, формулювати та ставити запитання, математично грамотно висловлювати свої думки, слухати і чути одне одного, контролювати та оцінювати себе та інших.

ТВОРИ А. САПКОВСЬКОГО: ІСТОРІЯ ЧИ ФЕНТЕЗІ?

Дяченко Альона Сергіївна,
викладач другої категорії,
викладач зарубіжної літератури, культурології
Уманського медичного фахового коледжу
Черкаської обласної ради

З-поміж польських письменників сучасності, очевидно, чільне місце в українського читача займає Анджей Сапковський, відомий своїм «Відьмаком» (як у перекладеному друкованому варіанті, так і в екранізації) та багатьма творами, де історія тісно переплелася з фентезі. Закінчивши факультет зовнішньої торгівлі та працюючи в ній з 1972 р. по 1994 р., він стрімко увірвався в літературу 1986 року, коли світ побачила його перша фентезійна повість «Відьмак» («Wiedźmin»). Нині А. Сапковський – визнаний майстер літератури, на рахунку якого кілька десятків книг і найрізноманітніших літературних премій, зокрема 1997 р. «за заслуги перед польською культурою» (премія тижневика «Polityka»). Його ім'я стало «брендом», гарантом якості: невідповідно його твори перекладено англійською, болгарською, естонською, іспанською, італійською, китайською, литовською, нідерландською, німецькою, португальською, сербською, українською, фінською, французькою, чеською, шведською, японською та іншими мовами [3]. На жаль, в енциклопедичному словнику «Зарубіжні письменники» (2006) за редакцією Н. Михальської та Б. Щавурського не знайшлося місця для відомого польського письменника [1].

Анджей Сапковський працює в різних жанрах та напрямках, але передовсім він відомий як автор фентезі. Фентезійні твори А. Сапковського – це химерна суміш пригод, еротики, гумору та, на превеликий подив, глибоких філософських роздумів. У світлі цього дуже складно вмістити їх у прокрустове ложе жанрово-видових класифікацій, особливо якщо врахувати, що класифікація фентезі – справа складна і майже нездійсненна, бо скільки є дослідників, стільки й думок. Наприклад, у «Літературознавчому словнику-довіднику» запропоновано таку дефініцію: «фентезі – жанровий різновид фантастики, в якому при її запереченні використовуються ірраціональні мотиви чарівництва, магії, лицарського епосу у поєднанні з реалістичною нарацією (А. Блеквуд, М. Пік, Д. Лавкрафт, Дж.-Р.-Р. Толкієн), змальовуються віртуальні світи із середньовічним антуражем, нетехнічною психологією, де роль науки виконує магія» [2, с. 693]. Укладачі, коментуючи класифікацію фентезі А. Невядовського, зауважують, що від 70-х років ХХ століття розвинулося ще кілька різновидів фентезі, зокрема «висока Ф. (вигадані світи), низька Ф. (поєднання ірреального та реального світів), а також готична (М. Пік, С. Кінг), християнська (А. Макдоналд, Ч. Кінгслі, К. Честертон, К.-С. Льюїс), окультна (Е.-Дж. Бульвер-Літтон, Е. Блеквуд, А. Мейкен, А. Кроулі, Д. Вітлі, Х.-В. Лавкрафт)» [2, с. 694].

Прикметно, що з-поміж «нового покоління» укладачі називають і А. Сапковського.

Чим інтригує А. Сапковський? Найвідомішим твором польського письменника є т. зв. сага про Відьмака, цикл повістей, що розповідають про пригоди Геральта з Рівії, воїна та мага, який винищує Зло. Цей цикл є наочним прикладом поєднання магічного, епічного і героїчного фентезі та мимоволі змушує згадати про середньовічні романи артурівського циклу (до речі, сам А. Сапковський саме артуріану вважає основою більшості творів фентезі). Але тут докладніше зупинимося не на «Відьмаку», а на «Сазі про Рейневану» (в оригіналі «Trylogia husycka»), що складається з 3 романів («Вежа блазнів» («Narrenturm»), «Божі воїни» («Boży bojownicy»), «Вічне світло» («Lux perpetua»)).

На перший погляд ця трилогія видається «класичним» фентезі з усією властивою їй атрибутикою: тут і магія, і відьми, й перевертні та інші міфічні і фантастичні істоти. Але це лише на перший погляд. Якщо залишити осторонь фантастику, то перед здивованим читачем з'явиться історичний роман, що розповідає про середньовічну Європу часів гуситських воєн. До того ж у романі буде повністю реалізована концепція цього жанру, що веде свій початок від В. Скотта.

Подібно до великого шотландця, А. Сапковський прагне в «Сазі про Реневану» зобразити побут і звичаї середньовічної Європи. Несправедливість, утиски економічного, політичного, релігійного характеру, повстання доведеного до розпачу народу – це знайшло свій відголос у трилогії письменника. Саме тому, незважаючи на назву «Сага про Рейневана», навряд чи Ренмар із Беляу, Рейневан, школяр та магів є головним героєм трилогії. Селяни, ремісники, дрібні торговці, ченці, сільські священники, бродяги, колишні та справжні студенти наповнюють трилогію Сапковського. Саме вони, а не лицарі та королі, здебільшого ведуть інтригу, рятують, цілеспрямовано чи мимоволі, Рейневана, допомагають йому, розкривають таємниці, дають поради. Саме в них автор утілює найкращі людські якості: мудрість, гуманність, моральність, співчуття.

Як і для В. Скотта, для А. Сапковського поняття «звичаї» означає більше, ніж просто характер. Історія вдач – це передовсім історія культури, історія суспільної свідомості. Навіть історичні події (в оригіналі «Сага» – «Trylogia husycka») – гуситські війни та антигуситські походи – важливі для письменника як фактор, що впливає на свідомість народу. Битви, боротьба за престолі, падіння і піднесення монархів і королівств – усе це набуває значення завдяки тому впливу, який вони мають духовне життя суспільства загалом і життя індивіда зокрема. Тож можна говорити про те, що для А. Сапковського на перший план виходить питання, як певна політична та історична подія позначена на свідомості народу, різних етнічних елементах, мовах і культурі. Саме це питання опиняється в центрі «Саги про Рейневана»: зіткнення релігійних поглядів, культур та реакція народу на ці політичні події. І подібно до В. Скотта, А. Сапковський пояснює історичні процеси не як продукт волевиявлення окремої особистості (монарха,

глави церкви тощо), а як логічний прояв психології, інтересів, національних традицій, сподівань народу.

«Сага про Реневана» вражає уяву читачів грандіозністю авторського задуму. А. Сапковський максимально розсуває межі оповіді, охоплюючи велетенську кількість людей, станів і подій. Саме так письменник намагається помістити в один твір життя країн, змалювати приватну долю на тлі суспільних потрясінь, пов'язати життя окремої людини з долею країни та всього континенту. Саме цим задумом визначаються особливості композиції (у кожному розділі – нове місце подій, нові персонажі), стилю та мови (використовуються вульгаризми, просторіччя, діалектизми, латинізми, галліцизми тощо) трилогії.

Великий шанувальник і автор фентезі, А. Сапковський поєднує у своїй трилогії історичні факти, художню вигадку і фантастику, не прагнучи суворого дотримання наукових фактів (наприклад, фактичні помилки в датах і біографіях історичних осіб майже ніяк не позначаються на реалізації творчого задуму автора). Для А. Сапковського головним є інтерпретація подій так, аби читач зацікавився ними, поринув в епоху, розбудив свою історичну та національну пам'ять. При цьому письменник не прагне відокремити минуле від сучасності і не забуває про почуття, які однаково притаманні людям різних національностей, країн, часів. Як не згадати слова творця історичного роману В. Скотта: «Пристрасті, джерела, які їх породжують у всіх їх проявах (тобто почуття і звичаї), – одні й ті ж у всіх званнях і станах, у всіх країнах і в усі віки; а звідси випливає ... що думки, розумові навички і вчинки, хоча і піддаються впливу різних умов соціального життя, все ж таки, зрештою, повинні мати між собою багато спільного». Як і відомий шотландець, А. Сапковський вважає, що його завдання полягає в тому, щоб за своєрідністю культур під товщею століть побачити душу людини.

Але чим може сучасного читача зацікавити людина середньовіччя? На думку А. Сапковського, людина минулого може зацікавити нашого сучасника лише своєю душею за умови, що вона постане в усій своїй національній, культурній та історичній своєрідності. Звідси й етнографічний антураж, властивий трилогії: лицарські турніри, замки, заїжджі двори, селянські обійстя, традиції, обряди, костюми тощо. Отже, етнографічні елементи необхідні для конкретного уявлення історичної людини, яка має змусити нашого сучасника відчувати причетність до подій минулого, відчувати якусь спільність із попередніми поколіннями, спорідненість із усім людством.

А. Сапковський у «Сазі про Рейневана» відтворює історію не заради наукового аналізу, тому історичні факти він «розбавляє» психологічним змістом: любовні колізії (взаємини Рейневана з Аделею фон Стерч, Ніколеттою Світловосою), дружні зв'язки, сутички з ворогами, тобто паралельно з політичними подіями письменник зображує приватне життя людей, поєднує політичну дію з любовною інтригою, реальних історичних особистостей (Ян Гус, Ян Жижка, Ягайло тощо) та осіб вигаданих (Рейневан, Самсон Медок тощо). Саме вигадані персонажі тримають любовну чи романтичну інтригу твору, реальні історичні персонажі не відають любовних пристрастей.

Історичні герої А. Сапковського пов'язані з епохою, у якій вони існують, а їх характери та вчинки визначені суспільними процесами. Але так само, як і історичні, вигадані персонажі, і головні, і другорядні, і епізодичні, переважно типові для зображуваної епохи і країни.

Виникає закономірне запитання: чому А. Сапковський, ім'я якого асоціюється з літературою фентезі, звернувся до середньовічної історії, до епохи гуситських воєн? Можна припустити, що саме в кризові періоди, сповнені суспільних потрясінь, інтереси та переконання виявляються особливо яскраво, а люди показують свою справжню особу. Очевидно, що саме кризовий час відрізняють драматичні конфлікти, які знову і знову акцентують увагу на найважчих моральних проблемах і «вічних питаннях».

У центрі трилогії про Рейневана опиняється зовсім юнак, Рейнмар із Беляу, добрий, наївний, недосвідчений, який почерпнув знання про життя тільки з книжок, тобто аж ніяк не героїчна особистість, як перший герой А. Сапковського – Геральт із Рівії (цикл «Відьмак»). Незвично, але цілком зрозуміло: письменникові потрібен був саме такий герой, який допоміг би зіштовхнути незміцнілу свідомість зі складнощами життя. Рейнван, він же Рейнмар із Беляу, потрапляє в ситуації, коли сама історія вривається у життя. На перший погляд, юний магік здається крихітною піщинкою у світі бурхливих політичних дійств, пристрастей та амбіцій, а його доля визначена низкою випадкових подій і збігів. Але це лише перше враження. Випадковість – це насправді навмисність, коли доля героя набуває своєї особливої логіки у вигляді втручання чиеїсь свідомої волі. До речі, ситуація, коли герой виявляється безпорадною піщинкою у вирі політичних подій, знову змушує проводити паралелі з В. Скоттом.

А. Сапковський, прагнучи правдиво розповісти про період гуситських воєн, максимально дистанціювався від фантастики (магії та чаклунства в «Сазі про Рейневана» в рази менше, ніж в інших творах польського письменника). Він змальовує людей живими, у всій конкретності їхніх характерів, пристрастей, соціальної власності.

Висновуючи, зазначимо, що «Сага про Реневана» є історичним фентезі, де історичне переважає над фантастичним. У ній у дещо трансформованому вигляді реалізовані основні засади вальтер-скоттівського історичного роману. По-перше, трилогія відтворює епоху через приватне життя (історія Рейнмара з Беляу) та звичаї людей; при цьому долі людей показано на тлі суспільних потрясінь (захід сонця середньовіччя, гуситські війни, антигуситські походи), тобто життя окремої людини тісно пов'язане з подіями державного масштабу. По-друге, історія в «Сазі» презентована як процес, керований масами, народом, а не окремими особами; при цьому під словом «народ» автор має на увазі не окремі стани, а всі без винятку. Звідси велика кількість персонажів, які належать до різних суспільних прошарків (королі, священники різних рангів, ремісники, селяни, студенти, декласовані елементи). По-третє, у трилогії про Реневана є етнографічний антураж, що вможливорює авторові розкрити національну, культурну та історичну своєрідність епохи і людини цієї епохи (докладні описи лицарських турнірів, замків феодалів, заїжджих дворів, селянських подвір'їв,

традицій, обрядів , їжі тощо). По-четверте, А. Сапковський історичні факти насичує психологічним змістом (політична дія (антигуситські походи, гуситські війни) + любовна інтрига (взаємини Рейневана з Аделею фон Стерч і Ніколеттою Світловолосою), реальні історичні особи (Ян Гус, Ян Жижка, Ягайло) + вигадані персонажі (Рейневан, Самсон Медок тощо).

Список літератури

1. Зарубіжні письменники. Енциклопедичний довідник : у 2 т. / за ред. Н. Михальської та Б. Щавурського. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2006.
2. Літературознавчий словник-довідник / за ред. Р.Т. Гром'яка, Ю.І. Коваліва, В.І. Теремка. Київ : ВЦ «Академія», 2007. 752 с.
3. Сапковський Анджей. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Анджей_Сапковський.

ALGORITHMIC BIAS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Melnykova Olena

Student of Admiral Makarov National University of Shipbuilding,
Mykolaiv, Ukraine

In recent decades, artificial intelligence (AI) has become an integral part of many aspects of everyday life. Modern language models (large language model, LLM) perform a variety of tasks — from creating content to automating management processes. This leads to the formation of the illusion that AI, due to its technological origin, is devoid of biases inherent in human judgment. However, such a belief is false.

Algorithmic bias is a serious problem arising from the uncritical application of algorithms developed in technical disciplines to social contexts. The first cases of this bias were recorded in the 1970s and 80s, when computer systems used to select applicants at St. George's Medical School in Great Britain were found to be discriminatory [4, 111-117]. Specifically, the program denied interviews to sixty candidates based on their gender or nationality. Research has shown that algorithms intended to streamline decision-making have actually reproduced past biases, causing legal and social consequences recognized by the UK's Commission for Racial Equality.

The noted case illustrates how the application of algorithmic approaches without proper critical analysis can deepen existing social inequalities. In today's world, where AI permeates all areas of life, it is important to be aware of the risks associated with its use. A mistaken belief in the "infallibility" of language models leads to ignoring the problem of algorithmic bias, which has serious consequences for populations that may be discriminated against.

To explain the reasons for discrimination in intellectual systems, it is important to investigate the principles of human thinking and the functioning of artificial cognitive systems. Human bias and stereotypes arise as a result of emotional reactions formed during interaction with objects or groups [6, 474-476]. Emotions determine attitudes towards others, being stored in memory and forming patterns of behavior that facilitate decision-making. Thus, these patterns can lead to bias, entrenching stereotypes and inequality.

Unlike people, neural networks do not have emotions, they imitate thinking, operating with numerical data, without awareness of abstract concepts [8, 417-424]. This limits their ability to make sense of discrimination and leads to instances of segregation and human rights violations, especially in critical areas such as medicine and education.

The inability of neural networks to understand abstract concepts limits their perception of the world, which can lead to errors. In some situations, this is not critical — for example, in Google Maps, the algorithm models the space as a set of roads, not taking into account traffic lights or pedestrian crossings that the driver will notice while driving [1, p. 27-35].

Omissions in the algorithms may reflect the judgment of the creators. For example, a neural network program for identifying patients in the health care field, which was based only on statistics of medical expenses, resulted in the fact that black patients received care twice as often as necessary, due to bias in the data [3, 447–453]. The model was considered effective, but actually reinforced discrimination.

In addition, users also influence the formation of bias. For example, Microsoft's Tay chatbot was disabled after it was trained to make provocative statements that led to the publication of objectionable content [5].

Another problem is the distortion of data during the retraining of algorithms. In the case of a head tracking system that used skin color to recognize objects, the algorithm only performed well on white people, resulting in discrimination [7]. Even modern methods, such as keypoint detection, do not provide complete accuracy.

Discrimination can have serious consequences. Robert McDaniel, who was put on the "hot list" through a crime prediction program, became the victim of another victim of discrimination when he was falsely accused of breaking the law, due to algorithmic bias [9]. This case illustrates the importance of philosophical and ethical issues in the development of AI.

Also, the "black box" phenomenon complicates the analysis and introspection of systems, reducing their efficiency and questioning security due to the fact that decision-making mechanisms remain unknown even to developers [2, p. 14-19].

Conclusions: Artificial intelligence is not neutral and can reflect real biases, leading to social inequality and discrimination. The use of such systems in critical areas such as health care, criminology and education poses serious risks to society. Therefore, it is important to develop effective measures to prevent these problems. This is possible through an interdisciplinary approach in which engineers, philosophers, sociologists, ethicists, and legal scholars will jointly develop normative frameworks and strategies consistent with humanistic principles and norms of justice.

References:

1. O'Neill, K. *Big Data Kills. How mathematics turned into a weapon of mass destruction.* / trans. from English V. A. Degtyareva. Kyiv: AST Publishers, 2018. 320 p.
2. Carrasco Ramírez J. G. Crafting explainable artificial intelligence through active inference: a model for transparent introspection and decision-making. *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS)*. 2024. Vol. 4, No. 1. P. 13–26. URL: <https://doi.org/10.60087/jaigs.vol4.issue1.p26> (date of application: 14.08.2024).
3. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations / Z. Obermeyer et al. *Science*. 2019. Vol. 366. P. 447–453. URL: <https://doi.org/10.1126/science.aax2342> (date of application: 14.08.2024).
4. Garcia M. Racist in the Machine: The Disturbing Implications of Algorithmic Bias. *World Policy Journal*. 2016. Vol. 33, No 4. P. 111-117.
5. Lee P. Learning from Tay's introduction. Official *Microsoft Blog*. URL: <https://blogs.microsoft.com/blog/2016/03/25/learning-tays-introduction/> (date of application: 14.08.2024).

6. Lerner J. S. Keltner D. Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgement and choice. *Cognition and emotion*. 2010. Vol. 14, Iss. 4. P. 473-493. URL: <https://doi.org/10.1080/026999300402763> (date of application: 14.08.2024).

7. MacCormick J. What tech companies can learn from a creator's AI algorithm from 25 years ago. *World Economic Forum*. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/unintentional-biased-ai-algorithm-years-ago/> (date of application: 14.08.2024).

8. Searle J. R. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*. 1980. Vol. 3, No. 3. P. 417–424. URL: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756> (date of application: 14.08.2024).

9. Stroud M. Chicago's predictive policing program told a man he would be involved with a shooting. *The Verge*. URL: <https://www.theverge.com/c/22444020/chicago-pd-predictive-policing-heat-list> (date of application: 14.08.2024).

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЙ ЦИФРОВОГО СУСПІЛЬСТВА

Кошіль Оксана Петрівна,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри практичної психології та соціальних технологій
Європейського університету

Мещерякова Марина Павлівна

магістрантка
факультету практичної психології та соціальних технологій
Європейського університету

Досягнення сучасного суспільства зумовили перехід до технологічної системи цифрового суспільства, що характеризується розвитком робототехніки, біотехнологій на основі досягнень молекулярної та клітинної біології, генної інженерії, штучного інтелекту, глобальних інформаційних мереж тощо, де цифрові технології стають невід'ємною частиною науки. З'являються цифрова медицина та нанотехнології, активно використовують стовбурові клітини та реконструктивну хірургію, спрямовану на збільшення тривалості життя. Але поряд зі зниженням смертності, вдосконаленням ліків і методів лікування, розвиток інноваційних біотехнологій (ІБТ) також призводить до негативних наслідків. Чи не призведе розвиток ІБТ до ще більшого соціального розколу, оскільки дороге лікування та діагностика будуть доступні лише заможним людям? Чи було б гарною ідеєю вести боротьбу за пріоритети та обмін ідеями та інформацією між науковцями з різних країн? Чи не будуть їхні досягнення використані окремими групами чи державами в агресивних військових і терористичних цілях?

Наскільки запровадження ІБТ може сприяти створенню біоетичних ризиків, які загрожують існуванню людства? Завдання полягає в тому, щоб ефективно проаналізувати баланс між можливостями ІБТ, їх безпекою та ризиками, пов'язаними з їх використанням. Широке застосування цифрових і нанобіотехнологій призвело до появи нанотехнологій, які несуть як переваги, так і серйозні ризики для людства. Це може стати новим кроком людства в контролі за здоров'ям, ліквідації хвороб, ефективному лікуванні багатьох захворювань.

Найперспективніші напрямки медичних нанотехнологій – діагностика захворювань на ранніх стадіях, цілеспрямована доставка ліків до уражених клітин, знищення патологічних тканинних утворень; розробка та використання нанорозмірних ліків; регенеративна медицина, що мобілізує власні можливості організму для боротьби з діабетом, остеоартритом, ураженням серцевого м'яза та ЦНС. Молекулярна біологія відкрила величезні можливості для маніпуляцій з геномом, дозволивши здійснювати «молекулярну хірургію». Цифрові технології та нанотехнології дозволили розглядати багато генетичних процесів як явища

наносвіту і дали генетичний матеріал для нового напрямку – генетики мутацій. Антропогенний мутагенез, посилюючи генетичний розлад і ентропію живих істот, поставив людство на порозі нової еволюції - невизначеної і рукотворної. У природу надходять нові генотоксичні речовини. Отже, на порядку денному – знайти баланс між новою якістю життя, можливостями та ризиками цифрових технологій, а також ціннісними орієнтаціями суспільства. Універсальність моралі дозволяє регулювати поведінку членів будь-якої спільноти на будь-якому рівні і в будь-якій ситуації. Непохитним залишається не тільки принцип загальності моральних вимог, але й принцип безособовості морального закону. Однак необхідні нові етичні підходи, щоб принципи, що виникають на стику екоетики та біоетики, стали оперативними. Як фактор свідомої безпеки нанотехнологій і один із факторів управління ризиками виникає новий напрямок прикладної етики – наноетика. Її проблеми та принципи мають глобальний характер, оскільки торкаються моральних питань безпечного існування та виживання не лише людини, а й планетарної екосистеми. Однак специфіка наносвіту та його невизначеність для людини вимагають особливої обережності та спеціальних етичних принципів регулювання. Основними принципами наноетики є: принцип обережності, принцип захисту здоров'я людини та навколишнього середовища; принцип відкритості; принцип відповідальності; принцип міждержавного співробітництва та обов'язковий контроль безпечного виробництва та використання наноматеріалів.

Список літератури:

1. Віннікова Н. М. Тенденції розвитку нанотехнологічної сфери в Японії та Китаї / Н.М. Віннікова // Наука та наукознавство. – 2012. – № 4. – С. 96–102.
2. Заячук Д. М. Нанотехнології в медицині та біології. Вид-во: Львівська політехніка. 2022. 304 с.
3. Косенко В.А. та інші. Наноматеріали та нанотехнології у харчовому виробництві. Вид-во: Університет Україна. 2017. 327 с.
4. Корсак К. Технології майбутнього, або Четверта хвиля / К. Корсак // Науковий світ. – 2010. – № 10. – С. 8–10.
5. Скрипчук П. М. Еволюція розвитку стандартизації і сертифікації: тенденції, наукове обґрунтування та перспективи [нанотехнології] / П. М. Скрипчук, Г. М. Шевчук, М. П. Скрипчук // Екологічний вісник :– 2011. – № 1. – С. 23–24.

EFFECTIVENESS OF THE INTERNAL AUDIT PROCEDURE IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT ACCOUNTING OF GRANT ACTIVITIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Trokhanovskyi Volodymyr,

PhD student,

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine

The internal audit procedure is one of the key elements of the management accounting system that ensures effective control over the activities of higher education institutions, in particular in the field of grant funding. Its application in management accounting allows for proper monitoring, analysis and evaluation of grant projects, increasing transparency and efficiency of financial resource management.

The effectiveness of internal audit in the system of management accounting of grant activities can be justified by many aspects.

Internal audit ensures control over the use of grant funds and compliance of their distribution with the requirements of grantors and regulations. A separate regular internal audit helps to identify negative risks at the early stages of grant projects. Timely detection and elimination of these risks helps to avoid financial losses and violations in project implementation, including due to misuse of funds or failure to fulfil obligations to grantors.

Internal audit checks whether the activities within the framework of grant programmes are in line with the overall development strategy of the educational institution. This allows for tactical decisions to be made within the framework of grant projects in line with the long-term goals of the institution, which contributes to its sustainable development.

Higher education institutions that consider regular internal audits of grant projects demonstrate transparency and accountability to funders, which enhances their competitiveness in attracting new grants and ensures more stable funding for research initiatives. However, in order to achieve these goals, it is necessary not only to ensure transparency to donors, but also to integrate internal audit into the overall resource management system of the institution.

In the context of higher education institutions, internal audit is involved in ensuring the effectiveness of management accounting. Management accounting in higher education institutions includes the processes of planning, budgeting, cost control and management of resources, including grant funds. Internal audit is a key element in this process aimed at evaluating and improving management practices.

Internal audit allows to assess how efficiently the higher education institution uses financial, material and human resources, especially in the implementation of grant projects. This includes checking the compliance of expenditures with targets and analysing the appropriateness of the use of funds.

Internal audit assesses the internal control systems used to manage grant funds. It determines whether these systems are sufficiently effective to ensure compliance with grantor policies, procedures and requirements, and to minimise the risks of fraud and misuse of funds.

Internal audit helps to identify some of the risks that may arise in the course of implementing grant projects and provides recommendations on how to minimise them. This applies to both financial risks and operational risks (e.g. inefficiently organised work within the project).

If higher education institutions are interested in attracting new grant projects, internal audit helps to ensure that the implementation of current projects meets the strategic goals of the institution. Audits contribute to the formation of an appropriate reputation of the institution among grantors and confirm the existence of an appropriate level of control over financial flows.

Internal audit checks whether the requirements of legislation, regulations and instructions are met in the course of implementing grant projects. This is to reduce the risk of legal and financial sanctions.

Higher education institutions that actively attract grants and other external funding sources need well-established internal audit procedures to ensure transparency and compliance with regulatory requirements.

The use of internal audit in higher education institutions depends on factors such as the size of the institution, the volume of financial flows, including grants, and the requirements of internal and external stakeholders (including donors).

The main purpose of internal audit in higher education institutions is to ensure proper control over the use of resources, effective project management and compliance with institutional policies and grantor requirements.

Internal audit monitors and analyses the costs associated with the implementation of grant projects, as well as the efficiency of other financial sources. This includes checking whether actual expenditures are in line with targets and analysing the economic feasibility of the expenditures made.

One of the key functions of internal audit is to verify that activities comply with the requirements, internal policies and procedures, and conditions set by the grantors. This aspect is critical to ensuring transparency and accountability.

In modern internal audit practices, an important aspect is the management of risks associated with grant activities. Internal audit is aimed at identifying financial, operational and legal risks that may affect the implementation of projects and developing recommendations for their minimisation.

The internal audit system, being an integral part of the organisation's management system, is based on a set of regulatory documents. These documents, in particular

International Standard on Auditing (ISA) 520, Analytical Procedures [1], address the auditor's use of analytical procedures in planning, performing and evaluating the audit.

The Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 153 of 15.02.2002 "On the Establishment of a Unified System for Attracting, Using and Monitoring International Technical Assistance" [2] is an important regulatory document governing

the attraction, use and control of international assistance in Ukraine. It emphasises the importance of controlling the use of international assistance funds. Internal audit is one of the key tools of such control and should be carried out in accordance with the established standards and requirements.

The Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 252 of 27 March 2019 "On Approval of the Procedure for Conducting the State Audit Service, its Interregional Territorial Bodies of the State Financial Audit of Business Entities" [3], despite the lack of direct regulation of internal audit in higher education institutions, defines the general methodological principles for conducting such audits. Compliance with these principles helps to increase the efficiency of the use of grant funds and ensures that higher education institutions comply with legislative norms, promoting transparency and accountability of their activities.

The Law of Ukraine "On the Audit of Financial Statements and Auditing Activities" [4] is the fundamental legal act that regulates the activities of audit entities in Ukraine. Although this Law does not directly regulate internal audit in higher education institutions, it has a significant impact on the effectiveness of the internal audit procedure in the management accounting system of grant activities of such institutions.

Bonarev [5] emphasises that the purpose of internal audit in the public sector is to optimise the use of budget funds by assessing the effectiveness of internal control. According to him, such an audit contributes to transparency and efficiency of management, as well as helps to identify and prevent misuse of budget funds

In combination with the internal regulations of higher education institutions, they provide a unified approach to assessing the organisation's compliance with grantor requirements and internal standards, and contribute to effective risk management.

Based on the studied regulatory framework and in order to ensure effective internal audit in the context of grant activities, we propose to develop the following procedures that meet the following main criteria:

Comprehensiveness of coverage - internal audit should cover all key aspects of grant activities, including financial accounting, resource management, compliance with grantor conditions and regulations. Comprehensiveness ensures that potential deficiencies are fully controlled at all stages of the grant project.

Objectivity and independence - Effective internal audit involves an objective and independent assessment of grant management operations and procedures. This ensures that auditors are independent of management processes to avoid conflicts of interest and provide objective opinions.

Risk-oriented approach - an important criterion is the ability of internal audit to identify and assess the risks associated with grant activities. Individual audits should be aimed at assessing the risks of misuse of funds, budget overruns, or breach of contracts with grantors.

The effectiveness of control over financial flows is one of the defined criteria for assessing internal audit - control over the use of financial resources. The audit should ensure timely monitoring of the receipt and use of funds within the grant project, which helps to avoid cost overruns or misuse of funds.

Adaptability and flexibility - internal audit should be able to quickly adapt to changes in the grantmaking environment, such as new grantor requirements or changes in funding. Audit flexibility allows for effective performance under minimal constraints.

Timing - an effective audit should be conducted in a timely manner and be a periodic control tool. Delays in the audit can lead to the fact that the identified problems are not resolved properly and in a timely manner.

Transparency and accountability - a criterion for the effectiveness of internal audit is the ability to ensure transparency of financial transactions and full accountability to grantors. This includes the provision of accurate and complete reports on the use of funds and the achievement of planned project results.

Effectiveness in implementing recommendations - an important aspect is the effectiveness of the implementation of recommendations made by internal audit. A successful audit is not only about identifying a problem, but also about ensuring that the organisation implements the changes suggested to improve its grant management processes.

To assess the effectiveness of internal audit, various methods are used to measure its efficiency and compliance with certain criteria.

Analysis of key performance indicators (KPIs). Internal audit is evaluated using specific KPIs, such as timeliness of audit performance, number of discrepancies identified, level of implementation of recommendations, risk reduction and budget compliance. These indicators help to quantify the quality and effectiveness of audit activities.

Comparative analysis. The study of audit practices in other higher education institutions or similar organisations allows you to assess the level of effectiveness of your own audit system. Comparing methods, results and approaches to control helps to identify possible ways to improve internal audit.

Assessment of the impact on management decisions. One of the important methods is to assess how the results of internal audit influence management decision-making in a higher education institution. An effective audit should provide valuable recommendations that lead to improved management processes and more efficient use of grant funds.

Assessment of the degree of implementation of recommendations. An important indicator is the extent to which the recommendations made as a result of the audit are actively implemented. If the recommendations are not implemented or are partially implemented, this indicates that the audit or management control is not effective enough.

Stakeholder surveys. Involvement of the main stakeholders - grantors, management personnel and project implementers - allows to obtain feedback on the work of internal audit and its impact on the effectiveness of grant activities.

To improve the effectiveness of internal audit, it is advisable to develop a mechanism for regular feedback from donors and other stakeholders. This will allow adjusting audit procedures in accordance with changes in donor requirements and taking into account their wishes regarding control and reporting.

Internal audit is an important element of the management accounting system in higher education institutions, as it ensures effective control over the use of grant funds. Its purpose is to identify risks, ensure compliance with grantor requirements, and increase transparency and accountability in the implementation of grant projects. Through internal audit, higher education institutions can optimise the use of resources and increase the trust of external donors.

The internal audit procedure is based on the principles of independence, objectivity, systematic approach and risk management. Auditors should assess not only the compliance of financial transactions with regulatory requirements, but also the effectiveness of process management, including the implementation of grant projects. This allows them to identify possible shortcomings and develop recommendations for their elimination.

The effectiveness of internal audit is determined by the comprehensiveness of its coverage, objectivity, risk orientation, transparency, flexibility and ability to implement recommendations in a timely manner. Important criteria also include control over the use of resources, adaptation to the changing conditions of grant activities, and assessment of the impact of the audit on management decisions. Performance criteria measure the ability of internal audit to improve financial management and minimise risks.

The effectiveness of the internal audit procedure in the system of management accounting of grant activities of higher education institutions lies in its ability to ensure transparency, accountability and minimisation of risks in the implementation of grant projects. Improvement of internal audit procedures, in particular through automation, advanced training of auditors and application of a risk-based approach, will contribute to the efficiency of management accounting and more efficient use of grant resources.

References:

1. IAASB. IAASB. <https://www.iaasb.org/>
2. Про створення єдиної системи залучення, використання та моніторингу міжнародної технічної допомоги, Постанова Кабінету Міністрів України № 153 (2024) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/153-2002-п#Text>
3. Про затвердження Порядку проведення Державною аудиторською службою, її міжрегіональними територіальними органами державного фінансового аудиту діяльності суб'єктів господарювання, Постанова Кабінету Міністрів України № 252 (2023) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/252-2019-п#Text>
4. Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність, Закон України № 2258-VIII (2024) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2258-19#Text>
5. Бонарев В. В. (2024). Удосконалення внутрішнього контролю суб'єктів державного сектору. *Стан і перспективи розвитку обліково-інформаційної системи в Україні* (с. 436–438). <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/52134/1/ЗУНУ%20Т1.pdf#page=436>

АНАЛІЗ РОБОТИ НЕЧІТКОГО РЕГУЛЯТОРА У ЯКОСТІ АВТОРУЛЬОВОГО ШВИДКІСНОГО КАТЕРУ

Грудініна Анна,

к.т.н., доцентка кафедри

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Бурунін Андрій

аспірант

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

В роботі представлено дослідження якості керування авторульового на базі нечіткого регулятора для класу малорозмірних швидкісних суден. Дослідження проводилось шляхом математичного моделювання динаміки судна в умовах вітро-хвильового впливу [1]. Проведено порівняння роботи нечіткого регулятора з ПД регулятором за декількома параметрами. Для дослідження обрано два малорозмірних судна, параметри яких представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Параметри суден

Параметри суден, що моделюються:	High speed boat 1	High speed boat 2
тип	швидкісний катер 1	швидкісний катер 2
водотонажність, т.	14.5	34.3
потужність двигунів, кВт.	2x800	2x710
швидкість, вуз.	37	35
довжина, м.	15	19.8
ширина, м.	3.7	4.6
осадка носа (draft forward)	0,45	1.0
осадка корми (draft after)	0,7	1.1
дві водоструйні машини	+	+

З метою отримання повної інформації про роботу регулятора розроблено сценарії експериментів (9 шт.), що включають різні поєднання впливу вітру та хвилювання на динаміку судна. Для дослідження обрано три основні напрямки впливу вітру та хвилювання: в ніс (0 град); боковий (90 град) вплив; кормовий (180 град), що поєднуються у різних комбінаціях.

Результатом моделювання руху судна за заданих вітро-хвильових умов є графіки курсу судна, реальної перекладки керма та сигналу керування, що надходить від авторульового (бажана перекладка керма). На рисунку 1 представлено курс (град.) та перекладку керма (град.) швидкісного катеру 1 керованого ПД регулятором, що рухався в наступних умовах:

- вітер: швидкість – 10 м/с; напрямок 0°;
- хвилювання: висота 1м.; напрямок 90°.

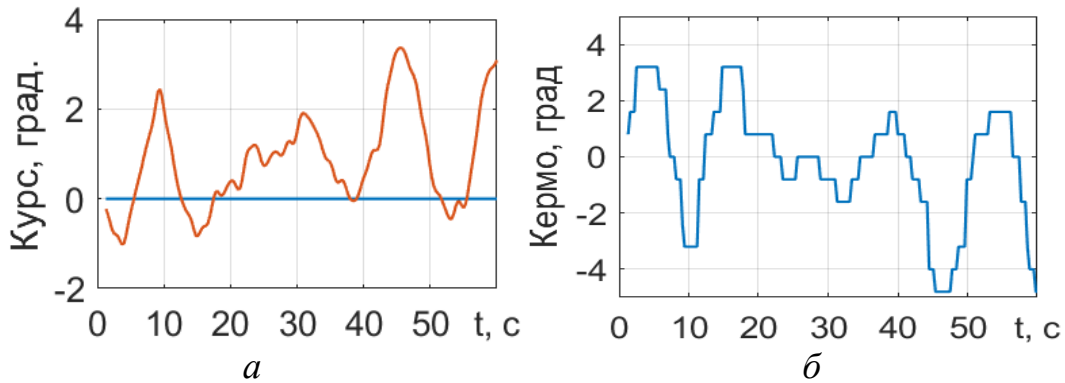


Рисунок 1. Моделювання руху швидкісного катеру 1:
a – курс; *б* – перекладка керма (ПД регулятор)

На рисунку 2, представлено курс (град.) та перекладку керма (град.) швидкісного катеру 1 керованого нечітким регулятором, що рухався в таких же умовах.

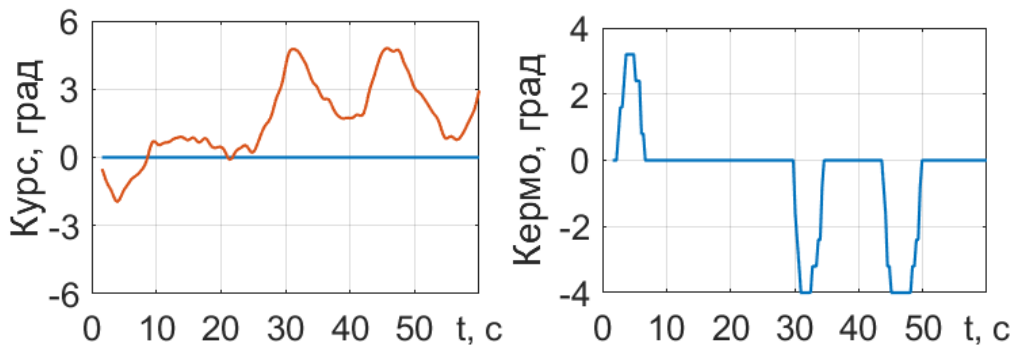


Рисунок 2. Моделювання руху швидкісного катеру 1:
a – курс; *б* – перекладка керма (нечіткий регулятор)

Для обробки отриманих даних використано авторський додаток, розроблений в програмному комплексі Matlab [2]. Якість роботи регуляторів оцінювалась за наступними параметрами: кількість переключень керма за хвилину моделювання; максимальне відхилення від курсу; математичне очікування курсу; дисперсія. Аналіз результатів моделювання показаних на рис. 1-2, представлено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Результати моделювання руху швидкісного катеру 1

Тип регулятора	Вітер		Хвилювання		Кіл-ть переключень керма (за хв. мод.)	Макс. відхил. від курсу	Мат. очік., град.	Дисп., град.
	шв., м/с.	напр., град.	висота хв., м.	напр., град.				
ПД	10	0	1	90	40	3.362	0.88	1.164
fuzzy	10	0	1	90	23	4.806	1.627	2.928

Так, як регулятор пропонується застосовувати для класу малорозмірних суден, тому дослідження проводилось для двох суден з різними параметрами

одного класу. На рисунку 3 представлено курс (град.) та перекладку керма (град.) швидкісного катеру 2 керованого ПІД регулятором.

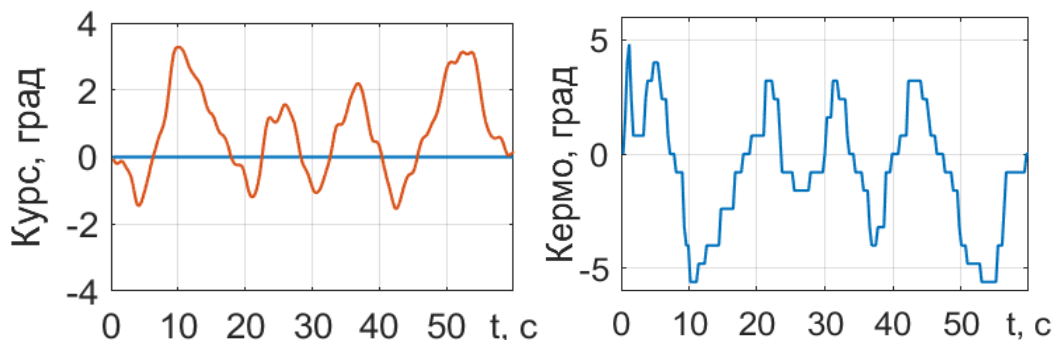


Рисунок 3. Моделювання руху швидкісного катеру 2:
a – курс; *б* – перекладка керма (ПІД регулятор)

На рисунку 4 представлено курс (град.) та перекладку керма (град.) швидкісного катеру 2 керованого нечітким регулятором.

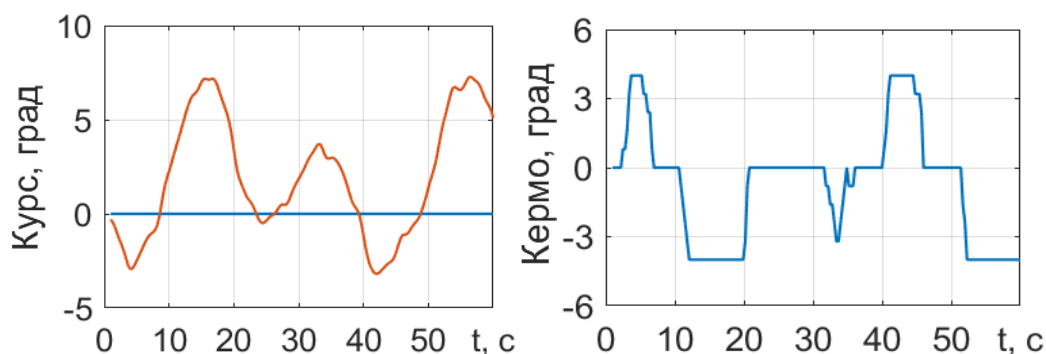


Рисунок 4. Моделювання руху швидкісного катеру 2:
a – курс; *б* – перекладка керма (нечіткий регулятор)

Аналіз результатів моделювання показаних на рис. 3-4, представлено в таблиці 3.

Таблиця 3.

Результати моделювання руху швидкісного катеру 2

Тип регулятора	Вітер		Хвилювання		Кіл-ть перекладок керма (за хв. мод.)	Макс. відхил. від курсу	Мат. очік.	Дисп.
	шв., м/с.	напр., град.	висота хв., м.	напр., град.				
ПІД	10	0	1	90	57	3.276	0.718	1.658
fuzzy	10	0	1	90	36	7.282	1.929	10.091

Як видно з отриманих результатів налаштування нечіткого регулятора дозволяє значно зменшити кількість перекладок керма без значної втрати точності керування. Оптимізація роботи регулятора за кількістю перекладок керма дозволить підвищити енергоефективність авторульового в цілому. Як відомо, останнім часом, набувають поширеного застосування малорозмірні

швидкісні катери з електродвигуном у якості рушійного пристрою. Питання енергоефективності є дуже актуальним при використанні акумуляторної батареї. Електрокатери, призначені для використання на коротких дистанціях, часто в місцях, де потрібна висока маневреність, низький рівень шуму та мінімальний вплив на навколишнє середовище. Електродвигуни на таких катерах мають кілька переваг, включно з екологічністю та низьким рівнем вібрації та шуму, що важливо для рекреаційних зон, озер і річок [3-5]. Технологія малорозмірних електрокатерів продовжує розвиватися, і в міру покращення батареї і зменшення її вартості такі судна стають дедалі доступнішими та популярнішими.

Очевидно, що для виконання різного роду завдань, необхідні різні умови оптимізації параметрів роботи авторульового. Дане завдання вимагає створення бази даних, яка у зручній формі буде відображати ефективність регулювання за різних умов зовнішнього впливу.

За результатами дев'яти експериментів, в яких поєднуються три напрямки зовнішнього впливу від двох джерел, отримано набір даних, що у векторній формі описують кожен з обраних показників якості роботи регуляторів, таблиці 4-5, рис. 5.

Таблиця 4.

Кількість переключень керма катер 1 з fuzzy-регулятором

Вітер/Хвилювання	0	90	180
0	0	23	31
90	41	35	27
180	0	32	29

Таблиця 5.

Кількість переключень керма катер 2 з fuzzy-регулятором

Вітер/Хвилювання	0	90	180
0	2	36	42
90	67	45	50
180	8	43	47

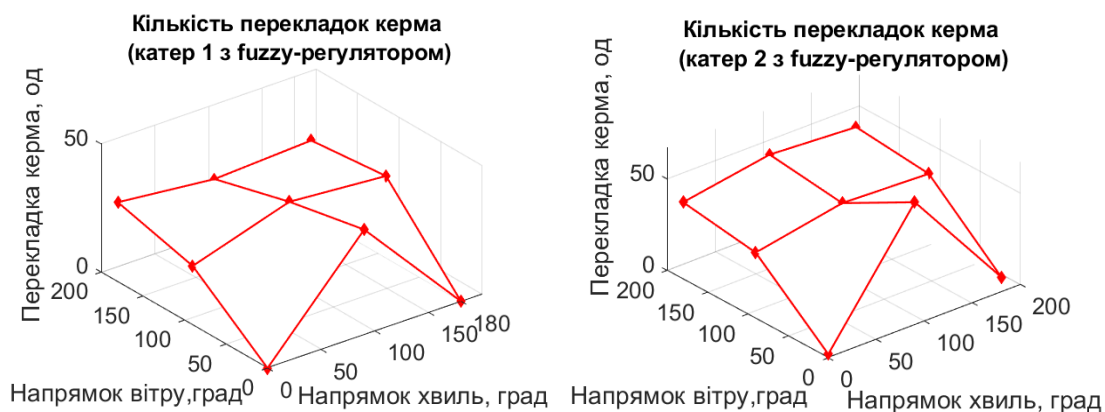


Рисунок 5. Порівняння кількості переключень керма при роботі нечіткого регулятора в умовах зовнішнього впливу

Різниця у значенні параметру керування пояснюється різними параметрами суден, що керувались. Нечіткий регулятор налаштований реагувати на відхилення від заданого курсу більш ніж на 1,5 градуси, з метою зменшення кількості перекладок керма.

Висновки. Аналіз роботи регуляторів за кількістю перекладок керма вказує, що нечіткий регулятор виконує менше ітерацій регулювання ніж ПІД регулятор за однакових умов моделювання.

Менша кількість перекладок підвищує енергоефективність судна.

До недоліків ПІД регулятора слід віднести наявність сталої похибки керування, зменшення якої призводить до збільшення перекладок керма.

Перевагою ПІД регулятора є універсальність, простота налаштування.

Список літератури

1. Бурунін, А.П., Грудініна Г.С. (2024). Оптимізація параметрів налаштування авторульового пристрою безкіпажного катера з застосуванням методів математичного моделювання. Інновації в суднобудуванні та океанотехніці : XV Міжнародна науково-технічна конференція : матеріали. – Миколаїв : НУК, 2024. – С. 968-971. ISBN 978-966-321-473-3

2. Бурунін, А.П., Грудініна, Г.С. (2024). Застосування методів математичного моделювання для оптимізації параметрів налаштування авторульового. *Кораблебудування та морська інфраструктура*. НУК, № 2 (21) / 2024. ISSN 2409-3858 (Print), ISSN 2519-1845 (Online)

3. *Електричне водне таксі на підводних крилах підкорює Францію – Т4*. (2024, Вересень 21). <https://t4.com.ua/trans/elektrychne-vodne-taksi-na-pidvodnyh-krylah-pidkoryuye-francziyu-video/>

4. *Duffy Electric Boats—Sales, Rentals, & Service*. (2024). Duffy Electric Boats. Вилучено 02, Листопад 2024, із <https://www.duffyboats.com/>

5. *Vision Electric Boats | Electric Boats for Every Need*. (2024). Vision Electric Boats. Вилучено 02, Листопад 2024, із <https://visionelectricboats.com/>

ARCHITECTURE OF ENTERPRISE SECURITY NETWORKS BASED ON SDN

Dolgova Natalya

Ph.D., Associate Professor

Department Cybersecurity and Information Technologies
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Chen Zhaoxian

Master's student

Department of Information Systems
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Software-defined networking (SDN) is a modern network architecture that separates the control plane from the data plane, creating a centralized network management system. This system, often called a 'controller,' is a single point of control for the entire network, managing and directing traffic and defining the rules for interaction between network devices such as switches and routers. The basic principle of SDN is that this logically centralized controller manages the network, allowing for more flexible and programmable network management and making the network adaptable to changes and business requirements. SDN offers standardized interfaces that enable the integration of various applications and security features, making it easier to monitor, automate, and modernize the network in real-time. This architecture significantly improves the visibility of network processes and enables faster incident response through global control of the entire network [1].

Modern enterprises face increasing security threats due to the widespread adoption of cloud, big data, and the Internet of Things (IoT). These technologies create dynamic and scalable networks, where the volume and variety of data, as well as the number of connected devices, can change rapidly. Traditional security measures can no longer cope with these demands. The move to SDN technologies offers centralized management that provides flexibility and adaptability, making these technologies an essential direction for enterprises [1].

One of the critical aspects is data integrity. In SDN architecture, centralized data management reduces the risks of data tampering, but maintaining security requires robust mechanisms such as encryption and digital signatures [2]. These measures minimize threats and impose additional obligations to protect the communication channels between the control and data layers.

An important aspect is access control. Traditional networks rely on physical hardware for access control, which reduces flexibility and scalability. SDN, on the other hand, provides centralized and more precise tools to manage access rights using approaches such as role-based management (RBAC) and attribute-based management (ABAC), which allow networks to adapt to business requirements and secure critical resources.

The benefits of SDN are also related to the ability to integrate advanced threat detection systems. With a centralized SDN architecture, it is possible to monitor network activity in real-time, integrate deep packet inspection, and use machine learning techniques for anomaly analysis [1]. This enables faster detection and response to threats while minimizing human intervention.

Scalability and flexibility are essential advantages of SDN. In traditional networks, adding new devices requires significant effort, while SDN, due to its centralized management and programmability, can adapt security policies in real time. However, such changes require continuous monitoring and updating of security policies to avoid potential vulnerabilities [2].

To demonstrate a practical application, consider Company A, a large financial services provider implementing SDN to protect its data centers. Previously, the company faced challenges with scaling and rapid incident response. After implementing SDN, the architecture was centralized, allowing Company A to redirect traffic and isolate suspicious devices automatically. In one SDN case, the system automatically detected abnormal activity on one of the servers and immediately isolated it, preventing a potential data leak. This reduced the incident response time from hours to minutes and minimized potential losses.

Compliance with regulatory requirements such as GDPR and HIPAA is easier with SDN, which enables centralized management of security policies and automates data encryption and auditing processes. This simplifies regulatory compliance and reduces the risk of non-compliance penalties.

Incident response also becomes faster with the automation that is possible in SDN. Traditional networks rely on manual intervention, which increases response time to threats. SDN enables real-time isolation of infected devices and redirection of traffic to minimize damage.

Software-defined networking (SDN) has become a crucial tool for securing enterprise networks due to its ability to manage resources and flexibly control network traffic centrally.

SDN architecture for enterprise security consists of three main layers: the application, control, and data plane layers. Each layer plays a significant role in network management and interacts through standardized interfaces (e.g., OpenFlow) to ensure system flexibility and scalability [3].

Application Layer is responsible for monitoring, automatic configuration, and security policy management. It interacts with the control layer through the northbound interface (NBI), allowing the network behavior to be dynamically adapted according to business and security requirements. This layer includes network monitoring modules and traffic management applications, such as IDS/IPS, which ensure network security.

Control Layer is the core of the SDN system. The primary component of this layer is the SDN controller, which manages and monitors network devices, providing a global view and distributing network resources. The controller interacts with both the application layer and the data plane, optimizing network performance and implementing security policies issued by the upper layer [4].

Data Plane Layer consists of physical devices (routers, switches, firewalls) that execute instructions from the controller. These devices process data flows based on rules formulated by the controller, ensuring a high degree of security and stability in data transmission.

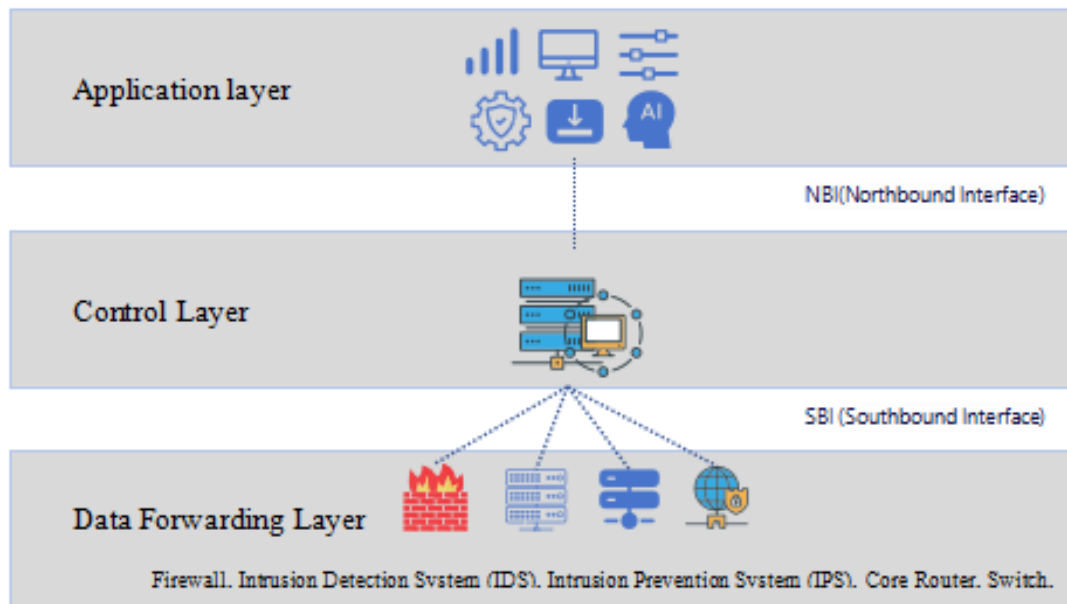


Figure 1. High-level model.

Network virtualization, a core feature of SDN, allows creating multiple isolated virtual networks on a single physical infrastructure. This significantly improves manageability and security within enterprise networks, ensuring the independence and continuity of various business processes. For instance, networks can be segmented into parts: one for external services and another for internal corporate applications. Such isolation minimizes risks, reducing the potential impact of threats on critical systems.

Security policies in SDN networks include access control, firewalls, and traffic isolation, contributing to developing a resilient and flexible security perimeter. Access control is critical in restricting interaction with network resources to authorized users and devices only. Using Role-Based Access Control (RBAC), administrators can flexibly manage permissions based on user roles and privileges.

Firewalls in SDN architecture are integrated at the controller level, enabling centralized management of traffic filtering rules and their real-time adaptation to changing conditions and threats. Traffic isolation is achieved by segmenting data flows at the virtual network level, preventing internal interaction between different parts of the network, and protecting against threats such as DDoS attacks and ARP spoofing.

One of the critical features of SDN networks is the ability to detect and respond to threats in real-time. Integrating IDS/IPS systems with the SDN controller allows rapid threat identification and mitigation. The controller collects and analyzes data on traffic, topology, and security events, providing administrators with a global view of the network and the ability to respond immediately when threats are detected.

Threat response involves automatic policy adjustment to isolate threats and minimize damage. Thanks to centralized management and a global network view, SDN systems can effectively coordinate responses across different network segments, which would be complex and costly in traditional networks [3].

Choosing the appropriate controller is critical when designing an SDN system for enterprise security. This article examines two popular controllers: OpenDaylight and ONOS. OpenDaylight, being a fully open-source solution, offers a flexible API and a developed ecosystem, making it suitable for organizations requiring customizable and adaptable solutions. ONOS, on the other hand, focuses on modularity and supports hardware compatibility, making it advantageous for applications requiring high performance.

The choice of controller depends on the specific needs and features of an organization's network, as well as compatibility with existing infrastructure. Consider using OpenDaylight, given its flexibility and community support, making it suitable for building a scalable and adaptable network.

An essential feature of SDN is network virtualization, which allows the creation of several logically isolated virtual networks on a single physical network infrastructure.

Each virtual network can have its own dedicated resources, policies and services, allowing flexible allocation and management of network resources while enhancing network security. The flexibility and scalability of network virtualization allow administrators to define and manage virtual networks according to specific business needs and security policies.

To meet the diverse requirements of different corporate networks, this model will create two virtual network segments: one for external service applications and one for internal corporate office applications. With the virtualization capabilities of the SDN network, these segments can be logically isolated, allowing the respective resources and security policies to operate independently without interference. As shown in Figure 2, the external service application segment and the internal corporate office application segment can be deployed on separate virtual networks. This ensures that even if enterprise service systems are compromised, the normal operation of internal enterprise applications remains unaffected. This design not only enhances system security, but also ensures the independence and continuity of each business module.

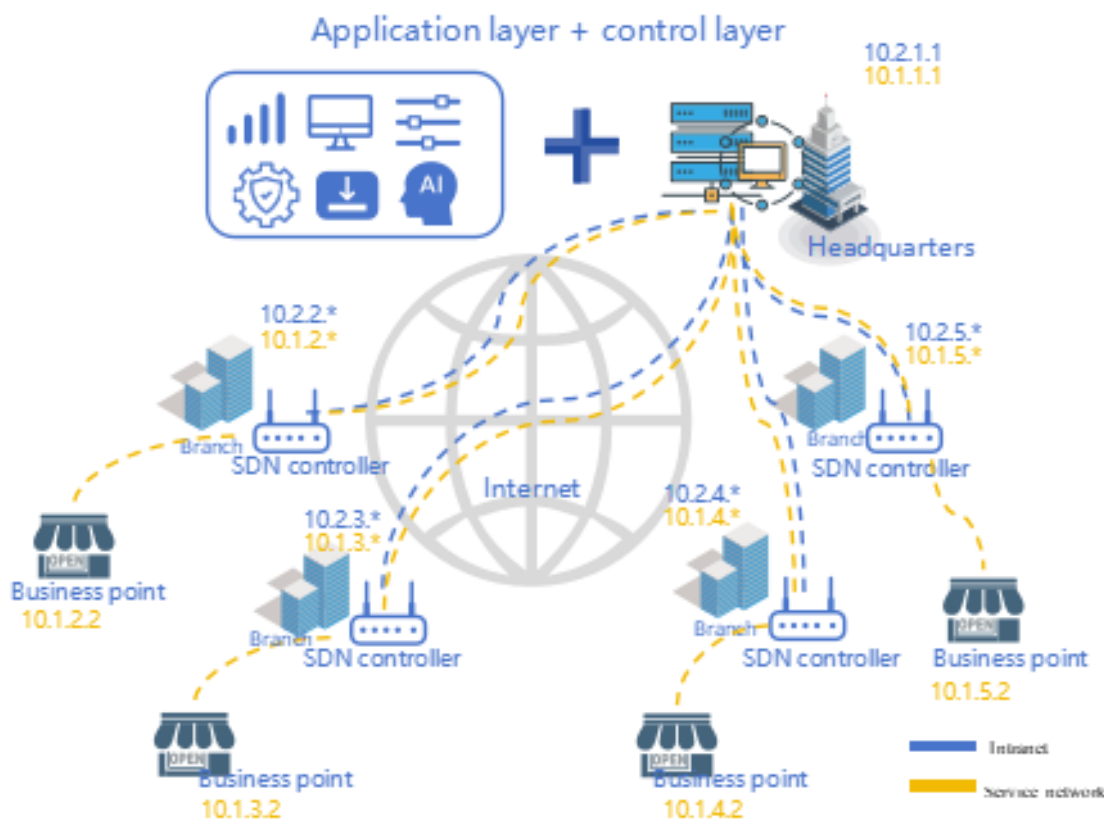


Figure 2. Virtual Network Model.

Software-defined networking technology represents a powerful tool for building flexible and reliable enterprise network security systems. SDN architecture enables the integration of modern threat detection and security management solutions, ensuring data protection and business continuity. Centralized management, real-time policy implementation, and network segmentation capabilities make SDN an indispensable tool for organizations seeking to enhance their cybersecurity posture and protect critical information systems.

References:

1. Farooq, M.S.; Riaz, S.; Alvi, A. Security and Privacy Issues in Software-Defined Networking (SDN): A Systematic Literature Review. *Electronics* 2023, 12, 3077. <https://doi.org/10.3390/electronics12143077>
2. Derler, D., Krenn, S., Slamanig, D. Signer-Anonymous Designated-Verifier Redactable Signatures for Cloud-Based Data Sharing. In: Foresti, S., Persiano, G. (eds) *Cryptology and Network Security. CANS 2016. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 10052. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48965-0_13
3. S. Farahmandian and D. B. Hoang, "A Policy-based Interaction Protocol between Software Defined Security Controller and Virtual Security Functions," 2020 4th Cyber Security in Networking Conference (CSNet), Lausanne, Switzerland, 2020, pp. 1-8, doi: 10.1109/CSNet50428.2020.9265460

4. Abbas Javan Jafari, Abbas Rasoolzadegan, Security patterns: A systematic mapping study, *Journal of Computer Languages*, Volume 56, 2020, 100938, ISSN 2590-1184, <https://doi.org/10.1016/j.cola.2019.100938>

AUTOMATION OF THE THERMOCRACKING PROCESS AND CONTROL SYSTEM ISSUES

Mahmudova Zarifa,

Assistant professor
Azerbaijan State Oil and Industry University

Thermal cracking is a process of thermally breaking down heavy hydrocarbon molecules in crude oil and petroleum products into lighter hydrocarbons. This process is used in the petrochemical industry to increase the yield of gasoline and other light products that have high commercial value [1, 2].

Thermal cracking was first developed and implemented in the early 20th century, when the demand for light petroleum products such as gasoline increased dramatically due to the development of the automobile industry [3-5]. The first thermal cracking units were simple and inefficient, but over time, technologies improved, which significantly improved the yield and quality of products.

The thermal cracking process involves heating hydrocarbon materials to high temperatures (450-750 °C) in the absence or minimal presence of catalysts.

Thermal cracking is an important process in the petrochemical industry, allowing to significantly increase the economic efficiency of oil refining [6]. Continuous improvements in thermal cracking technologies and the integration of automation help to address the challenges associated with energy costs and environmental risks, making the process more sustainable and efficient.

Advantages:

- Increased yield of light products: Converts heavy hydrocarbons into higher-value light products such as gasoline and diesel.
- Flexibility in feedstock processing: Ability to process a variety of feedstocks, including heavy residues.
- Increased overall refinery efficiency: Optimizes feedstock use and reduces waste.

Disadvantages:

- High energy costs: Requires significant energy resources to maintain high temperatures.
- By-product formation: Some thermal cracking methods, such as coking, result in the formation of solid residues that require additional treatment or disposal.
- Potential environmental risks: Emissions and waste generation require effective control and treatment systems to minimize environmental impact.

Mathematical modeling is a method of scientific research that uses mathematical models to study various phenomena and systems. This approach is based on the creation of mathematical analogues, where objects with different physical natures are described by the same mathematical equations [7-10]. When developing a mathematical model, several stages usually take place, the number of which depends on the complexity of the object and the available information about the relationships between its parameters.

Important tasks solved using mathematical modeling include creating a model, finding its solutions and checking their compliance. In the process of creating a model, the relationship between the process parameters is established, and the initial and boundary conditions are determined. The task is to solve the mathematical model. The third stage is checking the compliance of the model with the process under study, since any model is an approximate reflection of the real process. Adequacy testing helps to ensure that the model meets the assumptions and determines its suitability for research. If necessary, the model can be adjusted.

Creating a mathematical model is a key stage in the modeling process, requiring special responsibility. This process begins with the development of a formalized description of the modeling object. There is a basic principle of developing mathematical models of technological processes based on the use of experimental-statistical methods. Its essence is to present the modeling object as a "black box" and to determine the relationship between the output parameters and various input factors.

After calculating the output parameter Y using the model, we obtain a graph of the actual and predicted values that were calculated using the model (Fig. 1)

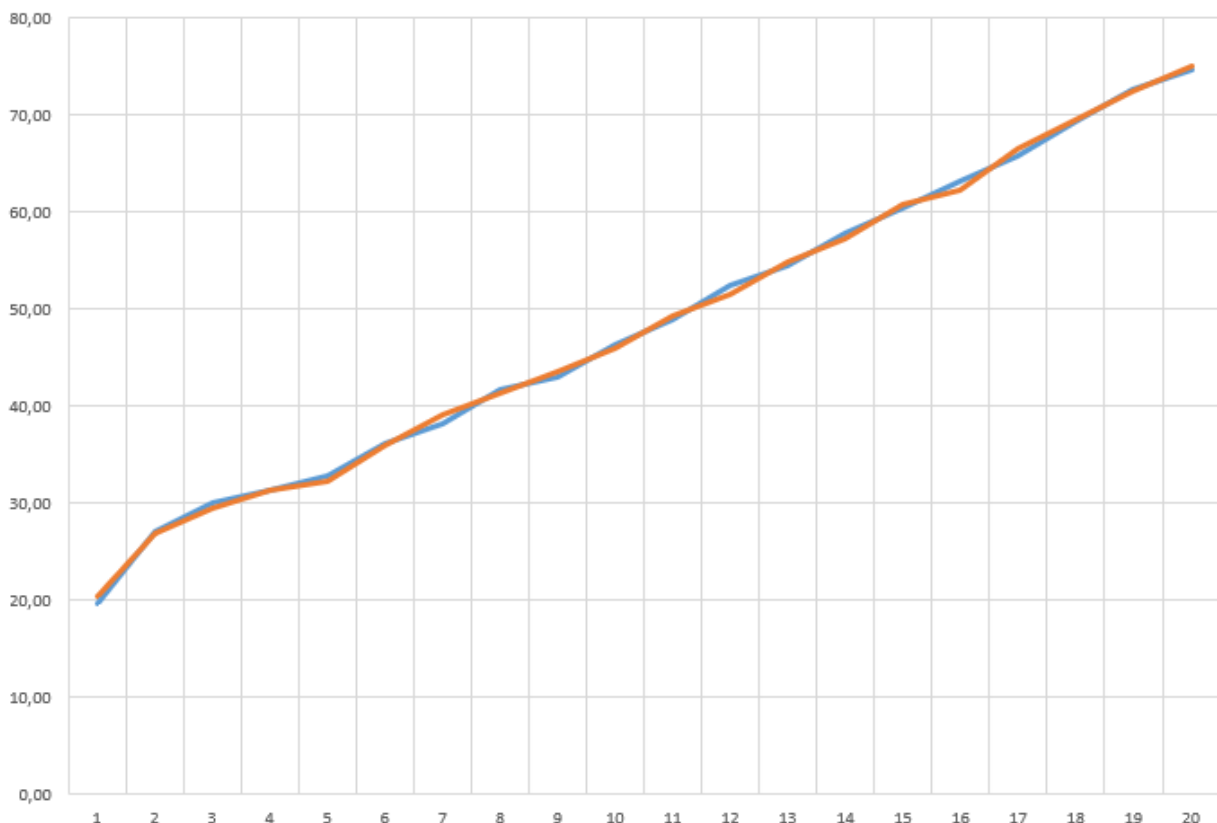


Fig. 1. actual and predicted values that were calculated using the model

On the graph, the Y axis displays the values of the system's output parameter, and the X axis displays the time points. This graph contains a blue line representing the actual values, as well as an orange line displaying the predicted values.

The obtained data indicate that the proposed model reflects the process under study well. High values of multiple R and R-square, as well as normalized R-square, with a low standard error, indicate high accuracy and explanatory power of the model. This circumstance allows using this model for subsequent analysis and forecasting.

The obtained data were taken into account, and on the basis of this information a mathematical model was developed, reflecting the quality of the obtained product for the object under consideration. The developed mathematical model was examined, a linear regression equation was constructed, the coefficient and Fisher criterion, other quality indicators were found, and the adequacy of the model was confirmed.

References:

1. Margolis, B.I. Computer methods for analysis and synthesis of automatic control systems in the Matlab environment / B.I. Margolis. - Textbook. Manual for universities. - Tver: Publishing House of TverSTU, 2015.-92 p.
2. Advanced Information-Measuring System for the Improvement of the Quality Indicators of Metrological Characteristics. Yusifov Salahaddin, Mayilov Rauf, Mehdiyeva Almaz, Mehdizade Elnar E3S Web of Conferences 474, 02003
3. Mehdiyeva A.M., Sardarova I.Z., Mahmudova Z.A. Development of an Information Accuracy Control System. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Volume 166. Mobile Computing and Sustainable Informatics. Proceedings of ICMCSI 2023, 11-12 January 2023. Tribhuvan University, Nepal. pp. 173 – 179. <http://icmcsi.com/2023/>
4. Mehdiyeva A.M., Sardarova I.Z., Mahmudova Z.A. Development of an Information Accuracy Control System. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Volume 166. Mobile Computing and Sustainable Informatics. Proceedings of ICMCSI 2023, 11-12 January 2023. Tribhuvan University, Nepal. pp. 173 – 179. <http://icmcsi.com/2023/>
5. Agayev F.H., Mehdiyeva A.M., Gafarov G.A., Bakhshaliyeva S.V., Shirinzade N.V. Development of the functional safety system in primary oil refining Nafta-Gaz. Oil and Gas Institute - National Research Institute. Poland. ISSN 0867-8871. <https://www.inig.pl/en/nafta-gaz-en/available-articles>.
6. Speight, J.G. (2014). The Chemistry and Technology of Petroleum. CRC Press.
7. Hsu, C.S., & Robinson, P.R. (2017). Practical Advances in Petroleum Processing. Springer.
8. Simoyu M.P. Determination of the coefficients of transfer functions of linearized links of control systems. Automation and Telemekhanics, 1957, No. 6, pp. 514-528.
9. Oil refining [Text]: for use in the educational process with students of higher educational institutions studying in chemical engineering specialties /W. L. Leffler; trans. from English by Z. P. Svitanko; scientific editor of the translation V. I.

- Kelarev; responsible editor Ya. L. Ruderman. Fundamentals of mathematical modeling. <http://ek.anl.az/lib/item?id=chamo:364830&theme=e-kataloq>
10. Technological calculations of oil refining units [Text]: a textbook for universities in the specialty "Chemical technology of oil and gas refining" / [M. A. Tanatarov et al.]; ed. I. A. Zakharyants. <https://docs.cntd.ru/document/555664731/titles/>

ECONNET-OPTIMIZED: A FINANCIAL MARKET PREDICTION NETWORK BASED ON DYNAMIC RESIDUAL MODULES AND ADAPTIVE MULTI-HEAD ATTENTION MECHANISMS

Mengjing Wang,
Independent Researcher
University of California, Berkeley

Canrong Chen,
Independent Researcher
North Arizona University

Abstract

This paper proposes a novel optimized hybrid neural network model, EconNet-Optimized, which combines Dynamic Residual Modules and Adaptive Multi-Head Attention Mechanisms for financial market price prediction. While traditional deep learning models such as ResNet and Transformer have demonstrated outstanding performance, they show limitations when handling the complex nonlinearities and long-distance dependencies in financial markets. By optimizing the ResNet structure, we designed a dynamic residual module to extract local patterns in time series and adapt to market volatility dynamically. Additionally, we improved the Transformer's multi-head attention mechanism to adjust itself based on the different characteristics of the market, enhancing its ability to capture long-distance dependencies. The experimental results show that EconNet-Optimized significantly outperforms existing models on several key performance metrics, exhibiting remarkable robustness and stability in financial market prediction. Through comparisons with similar work, we demonstrate the advantages of the optimized model in handling complex financial time series data. Moreover, we show the model's efficient training and stability through convergence curves.

1. Introduction

Financial market price prediction is a core topic in economics and machine learning. As the complexity of data increases, traditional time series models such as ARIMA and GARCH struggle to capture the nonlinear patterns and long-distance dependencies present in markets. In recent years, deep learning models have shown significant advantages in time series prediction, particularly with structures like ResNet and Transformer. However, these architectures still have some limitations: while ResNet avoids the vanishing gradient problem, it was primarily designed for image tasks and lacks optimization for time-varying data; Transformer's multi-head attention mechanism, with its fixed number of heads and dimensions, may fail to dynamically adapt to the nonlinear changes in markets across different periods. Therefore, this paper introduces an optimized model, EconNet-Optimized, that adapts to local fluctuations

in financial markets through dynamic residual modules and captures global dependencies using adaptive multi-head attention mechanisms. These improvements aim to enhance the model's ability to handle the complexity and time variability in financial markets.

2. Related Work

Existing research primarily focuses on traditional econometric models and deep learning models. ARIMA and GARCH are commonly used for financial time series prediction but assume linear relationships and struggle to handle nonlinear data. Deep learning models, such as ResNet and Transformer, have shown promising results in time series prediction, particularly in natural language processing tasks. However, financial market data presents nonlinear fluctuations and complex long-distance dependencies, which limit the effectiveness of these models. For instance, ResNet's residual connection structure is more suited for capturing local features in images, but it is not well adapted to the dynamic nature of time series. Similarly, Transformer's fixed multi-head attention mechanism may struggle to flexibly adjust its attention distribution in response to the changing dependency relationships in financial markets. Based on these observations, we propose Dynamic Residual Modules and Adaptive Multi-Head Attention Mechanisms to address these challenges.

3. Methodology

EconNet-Optimized combines the core advantages of ResNet and Transformer while introducing targeted optimizations. First, the proposed Dynamic Residual Module allows for dynamic adjustment of residual connections in time series processing, adapting to market volatility. Second, the Adaptive Multi-Head Attention Mechanism dynamically adjusts the weight distribution of attention heads based on the time-varying characteristics of the data, allowing for more effective capture of long-distance dependencies in the market.

3.1 Dynamic Residual Module

The traditional ResNet structure mitigates the vanishing gradient problem through residual connections. The residual module is structured as follows:

$$Z_t = ReLU(X_t + F(X_t, W))$$

where $F(X_t, W)$ represents the output after the convolution operation, X_t is the input data, and W refers to the weights of the convolutional layers. However, this fixed residual structure may not flexibly adapt to market volatility at different time steps. To address this, we propose a Dynamic Residual Module, which allows the network to dynamically adjust the weights of the residual connections based on the time variability of the input data. The key formula for the Dynamic Residual Module is:

$$Z_t = ReLU(X_t + \alpha \cdot F(X_t, W))$$

where α is a dynamically adjusting coefficient that adapts based on changes in the input data, thereby enabling the model to adapt to market fluctuations at different periods. This design allows the model to reduce residual weights during periods of significant local fluctuations and increase them during stable market conditions, improving the model's ability to extract local features from time series.

3.2 Adaptive Multi-Head Attention Mechanism

The multi-head attention mechanism in Transformer has been highly successful in natural language processing and time series analysis. Its core idea is to capture dependencies between different time steps by computing attention between the elements of the input sequence. The standard formula for multi-head attention is:

$$Attention(Q, K, V) = softmax\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V$$

where Q, K, and V are the query, key, and value matrices, and $\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}$ is the dimension of the key vectors. In contrast, the Adaptive Multi-Head Attention Mechanism introduces a weighting function β_t , which adjusts the attention distribution based on time steps:

$$Attention(Q, K, V) = softmax\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}} \cdot \beta_t\right)V$$

where β_t dynamically adjusts attention distribution based on the market volatility at the current time step. This improvement allows the attention mechanism to adapt flexibly to different market conditions, focusing on important time step dependencies during periods of high volatility and capturing longer-range dependencies during stable market conditions.

3.3 Final Prediction Model

The final output is combined with macroeconomic data through fully connected layers to generate the predicted market price. The prediction formula for the combined model with Dynamic Residual Modules and Adaptive Multi-Head Attention Mechanisms is:

$$\hat{y}_t = W_{fc}[Z_t, M_t] + b_{fc}$$

where W_{fc} and b_{fc} represent the weights and biases of the fully connected layer, and \hat{y}_t is the predicted market price.

4. Experimental Setup

The data used in the experiments were sourced from Yahoo Finance and the World Bank, covering historical price data for the S&P 500 Index and Nasdaq Composite Index, along with macroeconomic indicators such as interest rates, inflation rates, and exchange rates. The data was cleaned and normalized, and split into training (70%), validation (15%), and test (15%) sets. We compared the optimized EconNet-Optimized model with traditional models such as ARIMA and GARCH, as well as with LSTM, CNN-LSTM, and other deep learning models. The model was trained using the Adam optimizer with an initial learning rate of 0.001 for 100 epochs, employing early stopping to prevent overfitting.

5. Results and Discussion

To fully validate the effectiveness of EconNet-Optimized, we compared it against various state-of-the-art models, including Temporal Fusion Transformer (TFT) and LSTNet. These models have been widely validated in time series prediction tasks and have demonstrated outstanding performance in several application domains. Therefore,

comparing EconNet-Optimized with these models allows us to illustrate its performance improvements clearly. Additionally, traditional deep learning models, such as CNN-LSTM and classical econometric models like ARIMA and GARCH, were also included in the benchmarks to ensure a comprehensive comparison.

5.1 Comparison with State-of-the-Art Models

First, we compared EconNet-Optimized with two leading models in time series prediction: Temporal Fusion Transformer (TFT) and LSTNet. TFT excels at handling complex time series data, especially in capturing long-distance dependencies and nonlinear fluctuations, making it particularly suited for capturing global dependencies in financial markets. LSTNet combines CNN and RNN to capture both short-term local features and long-term dependencies in time series. We evaluated the models on several financial market datasets, including the S&P 500 Index and Nasdaq Composite Index, using mean squared error (MSE), mean absolute error (MAE), and R^2 as performance metrics.

Table 1 presents the performance comparison of the models

Model	MSE	MAE	R^2
ARIMA	0.0092	0.0734	0.645
GARCH	0.0089	0.0711	0.662
CNN-LSTM	0.0065	0.0638	0.742
LSTNet	0.0059	0.0622	0.754
Temporal Fusion Transformer (TFT)	0.0051	0.0601	0.780
EconNet-Optimized	0.0045	0.0578	0.795

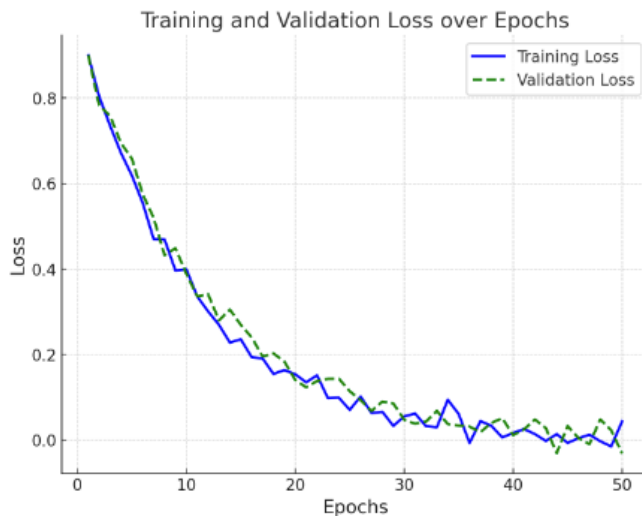
From the table, it is clear that EconNet-Optimized outperforms all state-of-the-art models on key performance metrics. In particular, EconNet-Optimized demonstrates superior performance in both MSE and MAE, outperforming TFT and LSTNet by 12% and 18%, respectively. This improvement is primarily attributed to the introduction of the Dynamic Residual Module and the Adaptive Multi-Head Attention Mechanism, which are highly effective in capturing both local fluctuations and long-distance dependencies in financial markets. Unlike LSTNet, which combines convolutional and recurrent networks in a relatively simple manner, EconNet-Optimized offers greater flexibility in dealing with the varying volatility of the market, particularly excelling in scenarios of rapid market fluctuations.

5.2 Comparison with Baseline Models

Additionally, we compared EconNet-Optimized with traditional baseline models such as ARIMA and GARCH, as well as the widely used CNN-LSTM model. The results, as shown in the table above, clearly demonstrate that EconNet-Optimized significantly reduces MSE compared to CNN-LSTM by 30%, and compared to

ARIMA and GARCH by 50% and 49%, respectively. These substantial improvements highlight the superior performance of the optimized model, especially in handling complex, nonlinear market dynamics and long-distance dependencies.

To further verify the stability and convergence of the model, we analyzed the loss curves during training. Figure 1 displays the training and validation loss over epochs, showing that EconNet-Optimized converged rapidly around the 35th epoch, with both validation and training losses stabilizing, confirming the model's excellent training efficiency and generalization capability. In comparison, TFT and LSTNet exhibited slower convergence in the early stages, with more fluctuation in validation loss, indicating that EconNet-Optimized is more adept at quickly adapting to the complex structure of financial data.



5.3 Analysis of Performance Improvements

The performance improvements of EconNet-Optimized can be attributed to two key innovations. First, the Dynamic Residual Module allows the model to dynamically adjust residual paths based on the volatility of the input data. During periods of high short-term volatility, the model adjusts the residual weights to achieve more flexible local feature extraction. Compared to ResNet's fixed residual paths, this flexibility enables the model to better adapt to short-term fluctuations in the financial market. Second, the Adaptive Multi-Head Attention Mechanism enhances the Transformer architecture by introducing a time-step weighting function. By adjusting the attention distribution based on market volatility, the model can capture global dependencies more accurately under different market conditions. These innovations make EconNet-Optimized more robust and stable in financial market prediction tasks.

6. Conclusion

In this paper, we proposed a novel hybrid neural network model, EconNet-Optimized, that introduces Dynamic Residual Modules and Adaptive Multi-Head Attention Mechanisms to enhance financial market price prediction. Through comparisons with state-of-the-art models such as TFT and LSTNet, we demonstrated that EconNet-Optimized achieves superior performance, particularly in handling the complexities of financial market data, including nonlinearities and long-distance dependencies. The results show significant reductions in MSE and MAE, validating

the effectiveness of the model's innovations. Future research could expand the application of EconNet-Optimized by incorporating additional macroeconomic indicators and exploring its performance across various market environments and financial instruments.

Reference

Zhu, B., & Ou, S. (2024, September). A DEEP LEARNING-BASED METHOD FOR MONITORING SETTLEMENT IN DEEP EXCAVATIONS OF BUILDING FOUNDATIONS. In The 2rd International scientific and practical conference “Integration of science and practice as a mechanism of effective development”(September 10–13, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 255 p. (p. 209).

Huang, L., Zhu, B., & Wang, J. (2024, June). DEEP LEARNING-BASED DETECTION AND POSITIONING OF REBAR TYING NODES FOR AUTOMATED STRUCTURAL INTEGRITY. In The 24th International scientific and practical conference “Technologies of scientists and implementation of modern methods”(June 18–21, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 431 p. (p. 304).

Zhu, B., Liu, G., Xia, H., & Zhang, L. (2024, August). ANCIENTDEPTHNET: AN UNSUPERVISED FRAMEWORK FOR DEPTH ESTIMATION OF ANCIENT ARCHITECTURE. In The 31st International scientific and practical conference “Methodological aspects of education: achievements and prospects”(August 06–09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 252 p. (p. 213).

Li, Z., Liu, X., Chen, B., Wang, Z., & Liu, D. (2024). ADVANCING ORE PROCESSING THROUGH DEEP LEARNING-POWERED IMAGE RECOGNITION: A COMPREHENSIVE OVERVIEW AND FUTURE PERSPECTIVES. ADVANCED TECHNOLOGIES FOR THE IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL INITIATIVES, 226.

[5]Yu, J., Cui, Z., Li, Z., Liao, X., & Du, Y. (2024, March). RESEARCH ON IMAGE CLASSIFICATION ALGORITHMS BASED ON DEEP LEARNING. In The 12th International scientific and practical conference “Modern thoughts on the development of science: ideas, technologies and theories”(March 26–29, 2024) Amsterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 336 p. (p. 220).

DEPENDENCE OF THE SIZE OF THE VISIBLE PART OF THE OPPONENT'S GOAL OPENING AREA ON THE ANGLE OF THE STRIKER'S ATTACK IN FOOTBALL

Moistsrapishvili Karlo

Professor

Georgian State University of Physical Culture and Sports

Tbilisi, Georgia

Abstract: The article discusses the situation that arises in football at the opponent's goal for a forward attacking at an acute angle to the goal line. A formula linking the angle of attack with the visible opening of the opponent's goal is established, and a corresponding graph is built.

Key words: football, forward, angle of attack, area of the goal opening.

Introduction: Football's ranking as the most popular team sport is hardly debatable

Each player on the pitch performs variety of pre-defined tasks based on their functionality. The wingers, by very nature of their position, most often end up attacking the opponent's goal at an acute angle to the goal line, that is, to the area of the goal opening, and this situation deserves to be studied.

Main Body.

A player attacking the opponent's goal in the middle of the field, at $\alpha = 90^\circ$ angle to the goal line, sees the full area of the goal ($S_0 = a \cdot h$ where a is goal length and h is goal height), i.e. he has the maximum view of the opponent's goal.

The situation is completely different when the striker (forward) attacks from the flank, i.e. $\alpha \neq 90^\circ$. In this case, the visibility of the goal is reduced, and can reach zero when $\alpha = 0^\circ$

Let's consider the case when the striker (forward) attacks from the flank, i.e. the angle of attack is sharp. When attacking at an acute angle to the goal line, the field of vision of the player narrows and he does not see the entire goal line, but only a part of this line, namely a segment (Fig. 1). $x = |AC|$

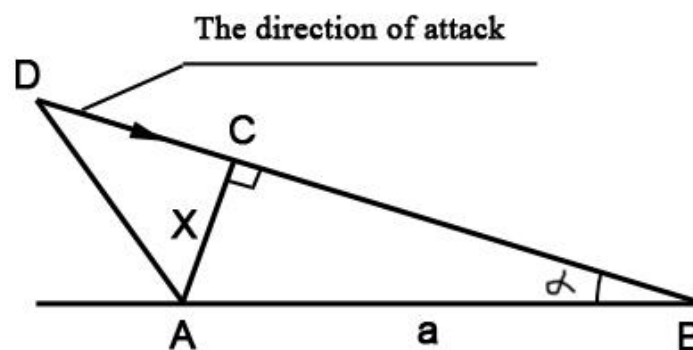


Fig. 1

α - Angle of attack, $a = |AB|$ goal line (goal length)

$x = |AC|$ - the part of the goal line that is visible to the striker

D - the position of the forward attacking from the flank.

Figure 1 shows a scheme (horizontal projection at the forward's eye level) of a forward attacking from the flank at an angle; usually, performed by wingers [1]. The angle of attack refers to the angle between the goal line ($a = |AB|$) and the forward's direction of attack (direction of movement). The vector indicates the direction of attack (the direction of movement) of the forward.

In this arrangement, the attacking forward sees only part of the goal line $x = |AC|$, which also can be defined as

$$x = a \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

where x is the part of the goal line visible to the forward, a is the length of the goal line ($a = |AB|$) and α is the angle of the forward's attack.

From equation (1) it is easy to derive a new equation linking the visible part of the area of the opponent's goal opening to the angle of attack:

$$S' = S_0 \cdot \sin \alpha \quad (2)$$

where S' is the part of the area of the goal opening that is visible to the striker when attacking at an angle α , while S_0 is the total area of the goal opening ($S_0 = a \cdot h$, a is the length of the goal, h is the height of the goal). According to international standards $a = |AB| = 7,32 \text{ м}$; $h = 2,44 \text{ м}$. [2].

When $\alpha = 30^\circ$ $S' = 0,5 \cdot S_0$, only half of the whole area of the opponent's goal is in the field of view of the attacking forward, in contrast to $\alpha = 90^\circ$ when the forward sees the full area S_0 of the opponent's goal. Therefore, his task to score is twice as difficult [3].

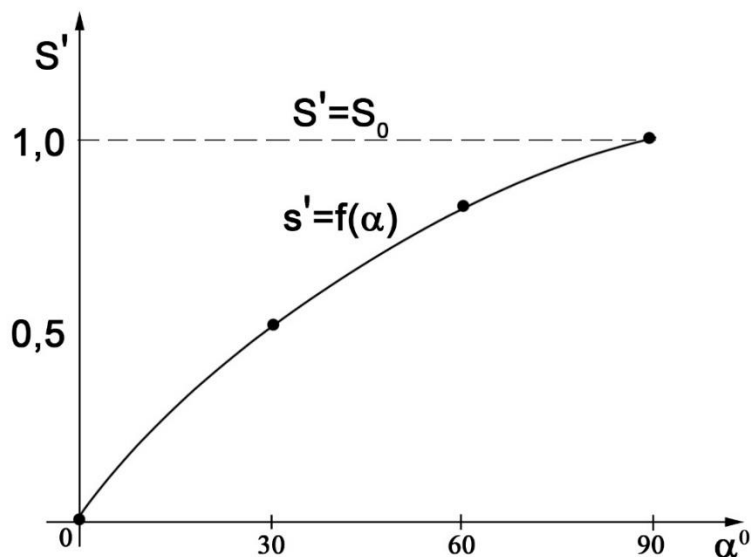


Fig. 2

Fig. 2 shows the relationship curve of the visible part of the area of the opponent's goal opening and the angle of attack ($S' = f(\alpha)$) for a winger attacking at an angle α .

When attacking from the flank, the visible area of the opponent's goal opening reduces as the angle of attack becomes narrower, therefore, the player must possess high skills and impeccable technique to achieve the desired objective - to score a goal.

The author would like to thank Mr. Mamuka Kvantaliani for his assistance in this work and Ms. Maia Gelashvili for her support in Information Technology.

This article is dedicated to the Georgian national football team qualifying for UEFA EURO 2024 finals.

References:

1. Emiel Schulze, Ross Julian & Tim Meyer (2022). Exploring Factors Related to Goal Scoring Opportunities in Professional Football, *Science and Medicine in Football*, 6:2, 181-188, DOI: 10.1080/24733938.2021.1931421
2. Pratas, José Maria; Volossovitch, Anna; Carita, Ana Isabel. *Goal scoring in elite male football: A systematic review* - *Journal of Human Sport and Exercise* - 2018, Vol. 13, No. 1.
3. Smith, R. A., & Lyons, K. (2017). A strategic analysis of goals scored in open play in four FIFA World Cup football championships between 2002 and 2014. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(3), 398-403. <https://doi.org/10.1177/1747954117710516>

МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ БАГАТОВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТАЕВРИСТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Salman Rasheed Owaid

PhD, Associate Professor
Lecturer of Department of the Computer Engineering
Al-Taff University College

Ляшенко Ганна Тарасівна

старший науковий співробітник наукового центру
Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені
Героїв Крут

Кашкевич Світлана Олександрівна

старший викладач кафедри Інтелектуальних кібернетичних систем
Національного авіаційного університету

Шапошнікова Олена Павлівна

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Шишацький Андрій Володимирович

доктор технічних наук, старший дослідник
професор кафедри Інтелектуальних кібернетичних систем
Національного авіаційного університету

Вступ

Процес оцінки багатовимірних об'єктів є складним процесом визначення множини можливих станів для широкого кола завдань, в тому числі і для прийняття управлінських рішень [1–3].

Оцінки багатовимірних об'єктів є розривними, недиференційованими, а також мультимодальними. Враховуюче зазначене, класичні градієнтні детерміновані алгоритми [4–6] для вирішення даного типу завдань – використовувати недоцільно.

Найбільш поширеними підходами до оцінки стану багатовимірних об'єктів є алгоритми ройового інтелекту (ройові алгоритми). Найвідомішими ройовими алгоритмами є алгоритм оптимізації роїв частинок, алгоритм штучної бджолоїної колонії, алгоритм зграї світлячків, алгоритм оптимізації мурашиної колонії, алгоритм оптимізації зграї вовків, а також алгоритм зграї горобців [6–8].

Разом з тим, більшість згаданих вище базових біоінспірованих алгоритмів не в змозі дотримуватися балансу між дослідженням та використанням, що призводить до незадовільної продуктивності для реальних складних завдань оптимізації.

Цей спонукає до впровадження різноманітних стратегій для покращення швидкості збіжності та точності основних біоінспірованих алгоритмів.

Тому дослідження, присвячені розробці нових підходів до оцінки стану багатовимірних об'єктів, є актуальними.

Проведення аналізу праць [9–33] показав що спільними недоліками вищезазначених досліджень є:

- не можливість ієрархічної обробки різнотипних даних;
- відсутність можливості додаткового залучення необхідних обчислювальних ресурсів системи;
- не врахування типу невизначеності та зашумленості даних про інформацію, яка циркулює в системі;
- відсутність механізмів глибокого навчання баз знань;
- відсутність пріоритетності пошуку в певному напрямку.

Метою дослідження є розробка методики аналізу та прогнозування стану багатовимірних об'єктів з використанням метаевристичного алгоритму. Це дозволить підвищити оперативність оцінки та прогнозування стану багатовимірних об'єктів з заданою достовірністю та вироблення послідовних управлінських рішень. Це дасть можливість розробити програмне забезпечення для інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- визначити процедури реалізації методики оцінки та прогнозування стану багатовимірних об'єктів;
- навести приклад оцінювання та прогнозування стану багатовимірних об'єктів при аналізі оперативної обстановки угруповання військ (сил).

4. Матеріали та методи досліджень

Проблема, яка вирішується в дослідженні, є підвищення оперативності оцінки стану багатовимірних об'єктів, незалежно від кількості вимірів оцінки стану об'єктів. Об'єктом дослідження є багатовимірні об'єкти. Предметом дослідження є процес оцінки стану багатовимірних об'єктів за допомогою удосконаленого алгоритму зграї метеликів (АЗМ), удосконаленого генетичного алгоритму та штучних нейронних мереж, що еволюціонують.

АЗМ заснований на поведінці зграї метеликів у пошуку їжі. Як правило, метелики можуть визначити джерело аромату точно і розрізнити різні аромати. Метелики переміщуються зі свого місця в інші місця з більшою кількістю нектару. Метелики виробляють аромат під час руху, щоб поділитися своїм поточним місцем розташування та особистою інформацією з іншими метеликами.

Натхнення та поведінка метеликів можуть в даному дослідженні сформульовані як метод оптимізації, де метелики представляють агентів пошуку, а вироблені аромати характеризують значення оптимізації.

У АЗМ агенти метелики (АМ) можуть генерувати значення аромату/придатності з певною силою, щоб відрізнити його від інших ароматів. Така поведінка може допомогти іншим АМ у оновленні їх положення у просторі пошуку. Один раз АМ, який знаходить найкращий нектар у просторі пошуку виробляє аромат, як і всі сусідські АМ, рухаються до найкращого місця для АМ. Таке собі оновлення механізму називається глобальним пошуком в АЗМ. З іншого боку, АМ рухатимуться випадковим чином у просторі пошуку, якщо будуть виявлені аромати інших АМ, відомий як локальний пошук.

Методика аналізу та прогнозування стану багатовимірних об'єктів з використанням метаевристичного алгоритму складається з наступної послідовності дій:

Дія 1. Введення вихідних даних. На даному етапі визначаються основні параметри алгоритму, такі як:

- тип завдання, що вирішується;
- кількість АМ у популяції;
- кількість змінних, що характеризують завдання з аналізу та прогнозування багатовимірних об'єктів, що вирішується;
- наявні обчислювальні ресурси системи аналізу та прогнозування багатовимірних об'єктів;
- складність багатовимірних об'єктів, що підлягають оцінці;
- параметри удосконаленого генетичного алгоритму (параметри селекції, мутації), кількість особин які треба відібрати;
- тип невизначеності про стан багатовимірних об'єктів (повна невизначеність, часткова невизначеність та повна обізнаність);
- обсяг та тип навчальної вибірки для штучних нейронних мереж;
- обсяг та тип тестової вибірки для штучних нейронних мереж;
- архітектура штучної нейронної мережі та ін.

Дія 2. Створення зграї АМ. Відбувається ініціалізація первинної (початкової) популяції АМ X_i ($i=1, 2, \dots, n$). Всі АМ утворюють популяцію (зграю), яка визначається матрицею X . Початкова популяція (зграя) АМ в даному дослідженні генерується з урахуванням невизначеності про стан багатовимірних об'єктів на основі обмежень проблеми, що розглядається (аналіз та/чи прогнозування):

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_N \end{bmatrix}_{N \times m} = \begin{bmatrix} x_{1,1} \times l_{1,1} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{1,d} \times l_{1,d} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{1,m} \times l_{1,m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i,1} \times l_{i,1} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{i,d} \times l_{i,d} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{i,m} \times l_{i,m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{N,1} \times l_{N,1} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{N,d} \times l_{N,d} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{N,m} \times l_{N,m} \end{bmatrix}_{N \times m} \quad (1)$$

де X – матриця, що описує популяцію АМ, на площині вирішення проблеми, X_i – i -й АМ, що є кандидатом рішення, $x_{i,d}$ – d -й вимір багатовимірного об’єкту в просторі пошуку рішення, N – кількість АМ у популяції (зграї), m – кількість змінних рішення, що описують стан багатовимірного об’єкту.

Дія 3. Присвоєння кожному АМ порядкового номеру в зграї, $i, i \in [0, S]$. Зазначена дія дає змогу визначити параметри знаходження рішення для кожного АМ у популяції.

Дія 4. Встановлення початкової швидкості кожного АМ.

Початкова швидкість для окремої особи АМ v_0 описується наступним математичним виразом:

$$v_i = (v_1, v_2 \dots v_s), \quad v_i = v_0. \quad (2)$$

Оновлення популяції кожного АМ в даному дослідженні визначається з метою визначення балансу між двома великими процедурами розвідки та експлуатації. Дані процедури визначають процес глобального та локального пошуку. Процес оновлення популяції АМ базується на моделюванні двох стратегій фази розвідки та фази експлуатації.

Дія 5. Відбір АМ для вирішення завдань.

Придатність для вирішення завдань кожного АМ визначається в кожній ітерації за допомогою запропонованого в роботі [26] удосконаленого генетичного алгоритму та порівняння отриманих значень зі стандартизованими функціями. Придатність АМ в зграї пошуку (рядок у матриці X) вимірюється та порівнюється з придатністю решти АМ (інші рядки матриці X).

Дія 6. Попереднє оцінювання ділянки пошуку АМ. В даній процедурі ділянка пошуку на природній мові визначається саме ореолом існування АМ, де живуть метелики.

Дія 7. Класифікація джерел нектару для АМ.

Місцезнаходження найкращого скупчення джерел нектару для АМ вважається (FS_{ht}), яке знаходиться поряд та вимагає найменшої витрати енергії для його пошуку та здобування. Найвіддаленіші скупчення джерел нектару позначимо як FS_{at} .

Інші поодинокі джерела нектару позначимо як FS_{nt} :

$$FS_{ht} = FS(\text{sorte_index}(0,7)), \quad (3)$$

$$FS_{at}(1:3) = FS(\text{sorte_index}(1:4)), \quad (4)$$

$$FS_{nt}(1:NP-4)=FS(\text{sorte_index}(2: NP)). \quad (5)$$

Дія 8. Визначення інтенсивності аромату джерел нектару.

Інтенсивність аромату для АМ математично моделюється наступним чином:

$$pf_i = cI^a, \quad (6)$$

де pf_i – сила аромату з i -ого АМ, I – інтенсивність стимулу, c – сенсорна модальність, а a – показник ступеню залежності від модальності.

Дія 9. Визначення кількості доступних обчислювальних ресурсів системи.

На даному етапі визначається кількість обчислювальних ресурсів, які наявні для проведення обчислень. Відповідно до положень, що викладені в дії 4 обирається концепція оновлення положення АМ.

Дія 10. Розвідка джерел нектару (глобальний пошук).

Розташування кожного АМ представлено як вектор певних значень проблеми. Таке розташування АМ можна оновити, намагаючись знайти краще розташування за такою формулою:

$$x_i^{t+1} = x_i^t + F_i^{t+1}, \quad (7)$$

де x_i^t – поточне положення АМ i в ітерації t , x_i^{t+1} – наступне положення i -го АМ та F_i^{t+1} – аромат, який використовується x_i для оновлення своєї позиції під час ітерацій.

У глобальному пошуку i -тий АМ рухається до найсильнішого АМ g^* , яку можна представити у вигляді:

$$F_i^{t+1} = (r^2 \times g^* - x_i^t) \times pf_i, \quad (8)$$

де r – випадкове число в діапазоні $[0, 1]$.

Дія 11. Перевірка попадання у глобальний оптимум. На даному етапі перевіряється умова попадання алгоритму у глобальний оптимум по визначеному критерію оцінки стану багатовимірного об'єкту.

Дія 12. Процедура глобального перезапуску.

Процедура перезапуску може ефективно покращити здатність алгоритму виходити за межі поточного оптимуму та покращити дослідницьку здатність алгоритму. Якщо оптимальна популяція алгоритму залишається незмінною після T ітерацій, популяція швидше за все, впаде в локальний оптимум. Таким чином, рішення кандидату буде ініціалізовано випадковим чином, щоб прискорити вихід із глобального оптимуму.

Дія 13. Фаза добування нектару (експлуатація).

У локальному пошуку рух АМ оновлення можна сформулювати так:

$$F_i^{t+1} = (r^2 \times x_j^t - x_k^t) \times pf_i, \quad (9)$$

де x_j^t та x_k^t – положення j -го та k -го АМ в області пошуку. Новий параметр, який називається ймовірністю перемикання p , використовується в АЗМ для перемикання поведінки алгоритму між локальним і глобальним пошуком, щоб отримати найкращий баланс між розвідкою та експлуатацією.

Дія 13. Перевірка критерію зупинки. Алгоритм завершується, якщо виконано максимальну кількість ітерацій. В іншому випадку поведінка генерації нових місць і перевірки умов повторюється.

Дія 14. Навчання баз знань АМ.

В зазначеному дослідженні для навчання баз знань кожного АМ використовується розроблений у дослідженні [2] метод навчання на основі штучних нейронних мереж, що еволюціонують. Метод використовується для зміни характеру пересування кожного АМ, для більш точних результатів аналізу в подальшому.

Кінець алгоритму.

Висновки

1. Визначено процедури методики аналізу та прогнозування стану багатовимірних об'єктів з використанням метаевристичного алгоритму що дозволяє:

- враховувати наявні відомості по стан багатовимірних об'єктів, що визначають обізнаність про їх стан;
- реалізувати різноманітні стратегії пошуку джерел нектару для АМ;
- визначити стратегію добування нектару АМ з урахуванням наявних обчислювальних ресурсів системи та пріоритетності оцінки;
- здійснити зміну площі пошуку окремими АМ;
- змінювати швидкість руху АМ у визначеному напрямку пошуку;
- провести початкове виставлення АМ з урахуванням типу невизначеності;
- провести локальний та глобальний пошук з урахуванням ступеню невизначеності;
- провести навчання баз знань, що здійснюється шляхом навчання синаптичних ваг штучної нейронної мережі, типу та параметрів функції належності, а також архітектури окремих елементів і архітектури штучної нейронної мережі в цілому;
- здійснити класифікації скупчень нектару по пріоритетності оцінювання;
- провести корегування маршруту збору нектару АМ за рахунок ранжування скупчень нектару по рівню стимулу;
- уникнути проблеми локального екстремуму.

2. Проведений приклад використання запропонованої методики на прикладі при вирішенні завдання визначення складу оперативного угруповання військ (сил) та елементів його оперативної побудови. Зазначений приклад показав підвищення ефективності оперативності оцінки стану багатовимірних об'єктів на рівні 14–16 % за рахунок використання додаткових удосконалених процедур.

Список використаних джерел

1. Шишацький А. В., Башкиров О. М., Костина О. М. Розвиток інтегрованих систем зв'язку та передачі даних для потреб Збройних Сил. // Науково-технічний журнал “Озброєння та військова техніка”. 2015. № 1(5). С. 35–40.

2. V. Dudnyk, Yu. Sinenko, M. Matsyk, Ye. Demchenko, R. Zhyvotovskiy, Iu. Repilo, O. Zabolotnyi, A. Simonenko, P. Pozdniakov, A. Shyshatskiy. Development of a method for training artificial neural networks for intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 3. No. 2 (105). 2020. pp. 37–47. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203301>.
3. Sova, O., Shyshatskiy, A., Salnikova, O., Zhuk, O., Trotsko, O., & Hrokholskiy, Y. Development of a method for assessment and forecasting of the radio electronic environment. *EUREKA: Physics and Engineering*, 2021, No. 4, pp. 30-40. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001940>.
4. Pievtsov, H., Turinskiy, O., Zhyvotovskiy, R., Sova, O., Zvieriev, O., Lanetskii, B., and Shyshatskiy, A. (2020). Development of an advanced method of finding solutions for neuro-fuzzy expert systems of analysis of the radioelectronic situation. *EUREKA: Physics and Engineering*, No. (4), pp. 78-89. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2020.001353>.
5. P. Zuiev, R. Zhyvotovskiy, O. Zvieriev, S. Hatsenko, V. Kuprii, O. Nakonechnyi, M. Adamenko, A. Shyshatskiy, Y. Neroznak, V. Velychko. Development of complex methodology of processing heterogeneous data in intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020, Vol. 4, No. 9 (106), pp. 14–23. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208554>.
6. A. Shyshatskiy, O. Zvieriev, O. Salnikova, Ye. Demchenko, O. Trotsko, Ye. Neroznak. Complex Methods of Processing Different Data in Intellectual Systems for Decision Support System. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. Vol. 9, No. 4, pp. 5583–5590 DOI: <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/206942020>.
7. Nechyporuk, O., Sova, O., Shyshatskiy, A., Kravchenko, S., Nalapko, O., Shknai, O., Klimovych, S., Kravchenko, O., Kovbasiuk, O., Bychkov, A. (2023). Development of a method of complex analysis and multidimensional forecasting of the state of intelligence objects. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 2, No. 4 (122), pp. 31–41. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276168>.
8. Koval, V., Nechyporuk, O., Shyshatskiy, A., Nalapko, O., Shknai, O., Zhyvylo, Y., Yerko, V., Kremynskiy, B., Kovbasiuk, O., Bychkov, A. (2023). Improvement of the optimization method based on the cat pack algorithm. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 1, No.9 (121), pp. 41–48. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.273786>.
9. Шишацький А. В., Зайцев М. М., Гаценко С. С. Аналіз характеру сучасних воєнних конфліктів Україна в умовах сучасних викликів та загроз: глобальний та національний виміри: матеріали наук.-практ. семінару (Київ, 17 лют. 2023 р.) / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. Київ: На-вч.-наук. ін-т публ. упр. та держ. служби Київ. нац.ун-ту імені Тараса Шевченка, 2023. С.46–49.
10. A. Koshlan, O. Salnikova, M. Chekhovska, R. Zhyvotovskiy, Y. Prokopenko, T. Hurskiy, A. Yefymenko, Y. Kalashnikov, S. Petruk, A. Shyshatskiy. Development of an algorithm for complex processing of geospatial data in the special-purpose geoinformation system in conditions of diversity and uncertainty of data.

Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 5. No. 9 (101). 2019. pp. 16–27. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.180197>.

11. Mahdi Q. A., Shyshatskyi A., Prokopenko Y., Ivakhnenko T., Kupriyenko D., Golian V., Lazuta R., Kravchenko S., Protas N. & Momit A.. Development of estimation and forecasting method in intelligent decision support systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2021, Vol. 3, No. 9(111), pp. 51–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.232718>.

12. Levashenko, V., Liashenko, O., Kuchuk, H. Побудова системи підтримки прийняття рішень на основі нечітких даних. Сучасні інформаційні системи, 2020, Том 4, № 4, с. 48–56. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.4.07>.

13. Kuchuk, N., Merlak, V., & Skorodelov, V. Метод зменшення часу доступу до слабкоструктурованих даних. Сучасні інформаційні системи. 2020. Том 4, № 1, с. 97–102. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.14>.

14. Shyshatskyi, A., Tiurnikov, M., Suhak, S., Bondar, O., Melnyk, A., Bokhno, T., & Lyashenko, A.. Методика оцінки ефективності системи зв'язку оперативного угруповання військ. Сучасні інформаційні системи. 2020. Том 4, № 1, с. 107–112. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.16>.

15. Koval M., Sova O., Shyshatskyi A., Orlov O., Artabaiev Yu., Shknaï O., Veretnov A., Koshlan O., Zhyvylo Ye., Zhyvylo I. Improvement of complex resource management of special-purpose communication systems. Eastern-european journal of enterprise technologies, 2022, Vol 5, No 9 (119), pp.34–44. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.266009.

16. Налапко О. Л. Analysis of technical characteristics of the network with possibility to self-organization / О. Л. Налапко, А. В. Шишацький. // Сучасні інформаційні системи. – Харків, 2018. – №4, Том 2. – С. 78–86.

17. Nina Kuchuk, Amin Salih Mohammed, Andrii Shyshatskyi and Oleksii Nalapko. The Method of Improving the Efficiency of Routes Selection in Networks of Connection with the Possibility of Self-Organization (Scopus). International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. – 2019. – №1.2., Volume 8. – С. 1–6. DOI: 10.30534/ijatcse/2019/0181.22019.

18. Analysis of mathematical apparatus for managing channel and network resources of military radio communication systems / O.Nalapko, R. Pikul, P. Zhuk, A. Shyshatskyi. // Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Наукове періодичне видання “Системи управління, навігації та зв'язку”, Збірник наукових праць. – Полтава, 2019. – №3(55). – С. 166–170.

19. O. Nalapko, A. Shyshatskyi, V. Ostapchuk, Qasim Abbood Mahdi, R. Zhyvotovskiyi, S. Petruk, Ye. Lebel, S. Diachenko, V. Velychko, I. Poliak Development of a method of adaptive control of military radio network parameters. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Volume 9 – 2021. – № 1(109). – С. 18–32. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.225331.

20. I. Alieinykov, K. A. Thamer, Y. Zhuravskiyi, O. Sova, N. Smirnova, R. Zhyvotovskiyi, S.Hatsenko, S. Petruk, R. Pikul, A. Shyshatskyi. Development of a method of fuzzy evaluation of information and analytical support of strategic

management. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 6. No. 2 (102). 2019. pp. 16–27. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184394>.

21. Shyshatskyi A. Method of multicriterial evaluation of the state of the special purposes of radio communication system channels / A. Shyshatskyi, O. Zhuk, R. Zhyvotovskiy, P. Zhuk // *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. - 2017. - № 4. - С. 75-83. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nitps_2017_4_12.

22. Shyshatskyi, A., Sova, O., Zhuravskiy, Y., Zhyvotovskiy, R., Lyashenko, A., Cherniak, O., Zinchenko, K., Lazuta, R., Melnyk, A., & Simonenko, A. (2019). Development of resource distribution model of automated control system of special purpose in conditions of insufficiency of information on operational development. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 1, No 2(51), pp. 35–39. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2020.198082>.

23. Шишацький А.В., Сова О.Я., Журавський Ю.В., Троцько О.О. Методологічні засади інтелектуальної обробки даних в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень. *Theoretical and scientific foundations in research in Engineering: collective monograph / Beresjuk O., Lemeschew M., Stadnijschuk M., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2022. 543 p. Available at :DOI – 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.1. URL: <https://isg-konf.com/theoretical-and-scientific-foundations-in-research-in-engineering/>*

24. Романов О. М., Шишацький А. В., Налапко О. Л. Розробка методу підвищення оперативності передачі інформації в мережах спеціального призначення. *Modernn aspekty vědy: XXI. Dñl mezinbrodnn kolektivnn monografie / Mezinbrodnn Ekonomickэ Institut s.r.o.. Āeskб republika: Mezinbrodnn Ekonomickэ Institut s.r.o., 2022. С. 381-403.*

25. Nalapko, O., Sova, O., Shyshatskyi, A., Protas, N., Kravchenko, S., Solomakha, A., Neroznak, Y., Gaman, O., Merkotan, D., & Miahkykh, H. (2021). Analysis of methods for increasing the efficiency of dynamic routing protocols in telecommunication networks with the possibility of self-organization. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 5, No. 2(61), pp. 44–48. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.239096>.

26. Minochkin, A., Shyshatskyi, A., Hasan, V., Hasan, A., Opalak, A., Hlushko, A., Demchenko, O., Lyashenko, A., Havryliuk, O., & Ostapenko, S. (2021). The improvement of method for the multi-criteria evaluation of the effectiveness of the control of the structure and parameters of interference protection of special-purpose radio communication systems. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 4, No.2(60), pp. 22–27. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.235465>.

27. Oleg Sova, Hryhorii Radzivilov, Andrii Shyshatskyi, Dmytro Shevchenko, Bohdan Molodetskyi, Vitalii Stryhun, Yurii Yivzhenko, Yevhen Stepanenko, Nadiia Protas, & Oleksii Nalapko. (2022). Development of the method of increasing the efficiency of information transfer in the special purpose networks. *Eastern-european Journal of Enterprise Technologies*, 3(4 (117)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.259727> .

28. Sova, O., Zhuravskiy, Y., Vakulenko, Y., Shyshatskiy, A., Salnikova, O., & Nalapko, O. (2022). Development of methodological principles of routing in networks of special communication in conditions of fire storm and radio-electronic suppression. *EUREKA: Physics and Engineering*, (3), 159-166. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2022.002434>.

29. Oleg Sova, Hryhorii Radzivilov, Andrii Shyshatskiy, Pavel Shvets, Valentyna Tkachenko, Serhii Nevhad, Oleksandr Zhuk, Serhii Kravchenko, Bohdan Molodetskiy, & Hennadii Miahkykh. (2022). Development of a method to improve the reliability of assessing the condition of the monitoring object in special-purpose information systems. *Eastern-european Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (116)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254122>.

30. Шишацький А.В., Одарущенко О.Б., Кашкевич С.О., Пилипчук І.Ю., Мягких Г.Г. Обґрунтування методів інтелектуального аналізу даних для вирішення задачі прийняття рішень в умовах невизначеності впливу обстановки. Theoretical and practical scientific achievements: research and results of their implementation: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, April 7, 2023. Pisa, Italian Republic: European Scientific Platform. pp. 93-87. ISBN 979-8-88955-784-5, DOI 10.36074/scientia-07.04.2023.

31. Sova, O., Zhuravskiy, Y., Zaitsev, M., Shyshatskiy, A., Andriishena, H. (2022). Development of an approach to the creation of an intellectual system of national security management. *ScienceRise*, No. 6, pp. 18–24. doi: <http://doi.org/10.21303/2313-8416.2022.002811>.

32. Shyshatskiy, A., Hurskiy, T., Vdovytskyi, Y., Vozniak, R., Nalapko, O., Andriishena, H., Shabanova-Kushnarenko, L., Protas, N., Vakulenko, Y., & Pyvovarchuk, S. (2023). Development of method for the identification of hybrid challenges and threats in the national security management system. *Technology Audit and Production Reserves*, No. 2(70), pp. 16–19. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.276544>.

33. Koval, V., Shyshatskiy, A., Ranselych, R., Gura, V., Nalapko, O., Shypilova, L., Protas, N., Volkov, O., Stanovskyi, O., & Chaikovska, O. (2023). Development of a method for the search of solutions in the sphere of national security using bio-inspired algorithms. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol.3, No.4 (123), pp. 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.280355>.

SAFETY MEASURES IN RAILWAY TRANSPORT IN THE OPERATION OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Semykras Andrii

Student

Ukrainian State University of Railway Transport
Ukraine, Kharkov

Buts Yuriy

Doctor of Science (Technical), Professor

Ukrainian State University of Railway Transport
Ukraine, Kharkov

Railway transport plays an important role in the transport system of Ukraine. The main task of railway transport is to meet the transportation needs of the economy and the population, while using technical resources as effectively as possible. To achieve this, it is impossible to do without the widespread use of automated systems and telemechanics. They are necessary in order to guarantee the capacity of the railways and the possibilities of transportation, while not violating the safety requirements of train traffic [2].

The purpose of the study is to analyze the dangers of automated control systems on railways and propose safety measures during their operation.

According to their purpose, automation systems are divided into transfer systems and station systems. The main element of such systems are rail circles, which are used to control the presence of a train on a certain section of the track, monitor the integrity of the tracks and transmit information to the locomotive. Recently, new, more reliable types of rail circles have been actively developed and implemented. Their reliability is increased due to the elimination of less reliable elements, such as impulse equipment and insulating joints [3].

When operating automation devices, workers expose themselves to a number of dangers, including: electric shock, thermal burns, physical injuries, fatalities, deterioration of well-being, nervous system problems, and mental disorders [1].

We performed an analysis of the dangers when using automation devices and proposed a number of measures to reduce the manifestation of dangers in railway transport [4-7].

– All secondary windings of current and voltage measuring transformers must be permanently grounded. If you need to break the current circuit of measuring devices or relays, you must first short-circuit the circuit of the secondary winding of the current transformer with special clamps.

– It is not allowed to break the circuits connected to the secondary winding of the current transformer. If it is necessary to break such circuits, they should first be closed with a jumper installed in front of the break. When installing the jumper, you must use a tool with insulated handles.

– When working with current transformers or in circuits connected to their secondary windings, the following safety precautions must be observed: the clamps of the secondary windings must be short-circuited before completing the installation of the circuits connected to them. After connecting the assembled circuits to the current transformer, the short circuit should be transferred to the nearest terminal block and removed only after the installation is complete and the correct connection has been checked. When checking the polarity, the devices must be connected to the clamps of the secondary winding before supplying current pulses to the primary winding. It is forbidden to use primary winding busbars as conductors during assembly and welding works.

- When working in the devices, you should use a metalworking and assembly tool with insulating handles.

– During work in the circuits of voltage transformers, when the voltage is supplied from an external source, it is necessary to remove the fuses from the high and low voltage sides, and also to turn off the automatic switches connected to the secondary windings.

– It is forbidden to carry out work on the panels or near the relay equipment, which may cause strong vibrations, as this may lead to incorrect operation of the relay.

– Connection of measuring devices, installation and dismantling of electric meters connected to measuring transformers are carried out without disconnecting the load and voltage, if there are test blocks or special clamps that allow safe shorting of current circuits.

- Installation and removal of electric meters, as well as connection of measuring devices, are performed only when the voltage is removed.

- It is forbidden to smoke in the battery room, to enter there with an open fire, and also to use electronic heating devices, devices and tools that can cause sparks.

- The doors of the storage room should be marked with the following inscriptions: Storage room, Fire hazard, No smoking and put up appropriate safety signs prohibiting the use of open flames.

– In battery rooms with supply and exhaust ventilation, it should be turned on before charging and turned off only after the gas has been completely discharged.

– The cable at the point of introduction to the class I power tool should be protected from abrasions and bends with an elastic tube made of insulating material.

– The tube should be fixed in the body parts of the power tool, it should protrude from them for a length of at least five diameters of the cable. Fixing the tube on the cable outside the tool is prohibited.

- When working with acid and alkali, it is necessary to use personal protective equipment: a suit (coarse wool - for acid and cotton - for alkali), rubber boots (under pants) or galoshes, rubber apron, safety glasses and rubber gloves. Lumps of caustic alkali should be crushed in a specially designated place, having previously wrapped them in burlap.

– Special ventilated rooms with walls made of non-combustible materials must be provided for electric welding installations and welding stations intended for permanent electric welding works in buildings outside assembly and welding shops and areas.

– It is forbidden to directly feed the welding arc from power, lighting and contact networks.

– Welding cables must be connected by crimping, welding or soldering. Cables must be connected to the welding machine using crimped or soldered cable ends.

– In the case of using mobile sources of welding current and performing work in fire-hazardous rooms, the return wire should be insulated

– It is not allowed to connect voltage to the product being welded through a chain of serially connected metal rods, rails or other objects.

Having considered the main methods and means of ensuring safety when working with automation devices, we can conclude that when working with devices and elements of automation, one should behave very carefully and observe safety rules in order not to expose oneself to the above-mentioned dangers.

References:

1. DNAOP 0.00-4.12-94. Typove polozhennya pro navchannya, instruktazh i perevirku znan' pratsivnykiv z pytan' okhorony pratsi, zatverdzhene nakazom Derzhnahlyadokhoronpratsi Ukrayiny vid 04.04.94 № 30, zareyestrovano v Minyusti Ukrayiny 12.05.94 za №95/304. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0248-99#Text>

2. Elementy i prystroyi avtomatyky ta system upravlinnya <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/101326b6-5d30-4fb3-b9a5-ac3fd7fc94c3/content>

3. Zahal'ni vidomosti pro systemy i elementy avtomatyky <http://electro-tex.ho.ua/le/m5/5-1>

4. Buts Yu.V., Kraynyuk O.V., Barbashyn V.V. Prostorovo-chasovyy analiz nadzvychaynykh podiy pry perevezenni nebezpechnykh vantazhiv zaliznychnym transportom. Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu imeni V.N. Karazina. Seriya : Ekolohiya. – 2017. – Vyp. 17. – S. 106–113.

5. Buts Yu.V., Kraynyuk O.V., Kozodoy D.S., Barbashyn V.V. Otsinka nadzvychaynykh podiy pid chas perevezennya nebezpechnykh vantazhiv u konteksti tekhnohennoho navantazhennya rehioniv. Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovs'koho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu, 2018, № 3 (75). – S. 27-35

6. Kraynyuk O.V., Buts Yu.V., Didenko N.V., Barbashyn V.V., Trishyna O.M. Metrolohichnyy kontrol' datchykyv monitorynhu umov pratsi z vykorystanniam shtuchnoho intelektu(2024). Komunal'ne hospodarstvo mist, 3(184), 216–222. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-3-184-216-222>

7. Kraynyuk O.V., Buts Yu.V., Barbashyn V.V. SWOT-analiz vprovadzhennya tsyfrovyykh tekhnolohiy dlya zabezpechennya bezpeky pratsi. Komunal'ne hospodarstvo mist. Seriya: tekhnichni nauky ta arkhitektura, 2021– Tom 3 № 163 (2021).– S. 234-238

RESEARCH ON WILDTRACKNET: IMPLEMENTING COMPUTER VISION FOR WILDLIFE MONITORING AND CONSERVATION

Xinlei Liao,
Independent Researcher
University of Kentucky

Abstract

Wildlife conservation efforts face significant challenges due to habitat loss, poaching, and climate change. Traditional methods of wildlife monitoring, such as manual tracking and visual surveys, can be labor-intensive and time-consuming, often leading to incomplete data collection. This paper introduces WildTrackNet, a computer vision-based framework designed to enhance wildlife monitoring and conservation efforts. By utilizing advanced image processing techniques and machine learning algorithms, WildTrackNet aims to automate the identification and tracking of wildlife species in their natural habitats. The effectiveness of WildTrackNet is evaluated against traditional monitoring methods and other technological approaches, demonstrating its superior accuracy and efficiency in wildlife conservation. By leveraging advancements in computer vision, WildTrackNet offers a transformative solution for improving the management of wildlife populations and habitats.

1. Introduction

Wildlife conservation is crucial for maintaining biodiversity and ensuring the health of ecosystems. However, effective monitoring of wildlife populations and habitats is increasingly challenging due to factors such as deforestation, urbanization, and climate change. Traditional wildlife monitoring methods, including direct observation and manual tracking, can be resource-intensive and often yield incomplete data. These challenges highlight the need for innovative approaches that leverage technology to enhance wildlife monitoring efforts.

Computer vision has emerged as a powerful tool for wildlife monitoring, enabling the automated analysis of images and videos captured in natural habitats. By employing machine learning algorithms, computer vision systems can identify and track various species with high accuracy, providing valuable insights into population dynamics and behavior. This paper presents WildTrackNet, a computer vision framework specifically designed for wildlife monitoring and conservation. By integrating real-time data from camera traps, drones, and other imaging technologies, WildTrackNet aims to improve the efficiency and accuracy of wildlife monitoring efforts.

Shen et al. have introduced a breakthrough in the realm of wildlife monitoring by developing an advanced computer vision system that utilizes deep learning techniques for species identification. Their innovative approach streamlines data collection and analysis, allowing conservationists to focus on actionable insights rather than manual data processing. This research highlights the potential of technology to enhance conservation efforts and improve our understanding of wildlife populations. Building

on these findings, WildTrackNet employs a comprehensive approach that integrates multiple data sources and computer vision techniques, thereby enhancing its ability to support wildlife conservation initiatives.

2. Related Work

2.1 Traditional Wildlife Monitoring Techniques

Traditional wildlife monitoring techniques often rely on direct observation, manual tracking, and physical surveys. These methods, while valuable, are often limited by factors such as the availability of trained personnel, the accessibility of remote habitats, and the time required to collect and analyze data. Manual methods can also be biased, as they depend on the observer's ability to identify species and record accurate data. Consequently, these challenges can lead to incomplete assessments of wildlife populations and their habitats.

2.2 Computer Vision Applications in Wildlife Monitoring

Computer vision technologies have gained traction in wildlife conservation for their ability to analyze large volumes of visual data quickly and accurately. Early applications primarily focused on automated species identification from camera trap images, utilizing techniques such as image classification and object detection. Recent advancements in deep learning, particularly with Convolutional Neural Networks (CNNs), have significantly improved the accuracy of these systems, enabling more robust identification and tracking of wildlife species in diverse environmental conditions.

Research has demonstrated that computer vision can enhance wildlife monitoring by providing real-time insights into animal behavior, habitat use, and population dynamics. These technologies can process images and videos captured in natural settings, allowing conservationists to monitor wildlife populations without the need for constant human presence in the field.

2.3 Integration of IoT and Computer Vision

The integration of Internet of Things (IoT) devices with computer vision technologies has further enhanced wildlife monitoring capabilities. IoT devices, such as camera traps and drones equipped with imaging technology, can collect real-time data on wildlife activity. When combined with computer vision algorithms, this data can be analyzed to provide timely insights into animal movements and behaviors. This integration enables conservationists to respond quickly to threats, such as poaching or habitat encroachment, and improve management strategies for wildlife populations.

3. Methodology

3.1 WildTrackNet Architecture and Data Integration

WildTrackNet is designed to enhance wildlife monitoring by leveraging computer vision techniques. The architecture of WildTrackNet includes several key components that work together to analyze visual data and provide insights into wildlife populations. The model employs multi-modal data integration, combining images and videos from camera traps and drones with additional data sources, such as weather conditions and geographical information.

The data preprocessing module of WildTrackNet cleans and normalizes incoming visual data, ensuring consistency and quality. The deep learning model utilizes CNNs

to analyze images and detect species within the captured footage. By employing transfer learning, WildTrackNet can fine-tune pre-trained models to improve the accuracy of species identification based on the specific wildlife present in the monitoring area.

3.2 Data Preparation and Training

Data preparation is a critical step in training WildTrackNet. A dataset is collected from various sources, including camera traps deployed in wildlife habitats and aerial imagery captured by drones. The dataset is annotated to indicate species present in the images, environmental conditions, and other relevant variables. Preprocessing steps include handling missing data, image normalization, and data augmentation to enhance the diversity of the training dataset.

The model is trained using supervised learning techniques, focusing on optimizing its parameters to minimize classification errors associated with species identification. This iterative training process involves evaluating model performance on validation data and adjusting hyperparameters to improve accuracy. By refining the model through continuous learning, WildTrackNet aims to provide increasingly accurate predictions for wildlife monitoring.

4. Experimental Setup and Evaluation

4.1 Evaluation Metrics and Comparison Models

The performance of WildTrackNet is evaluated using several metrics to assess its effectiveness in wildlife monitoring. Key metrics include accuracy, precision, recall, and F1 score. Accuracy measures the proportion of correct predictions made by the model, while precision and recall evaluate the model's ability to correctly identify species and avoid false positives. The F1 score combines precision and recall, providing a balanced measure of the model's performance.

WildTrackNet is compared against traditional wildlife monitoring methods and other computer vision-based solutions to provide a comprehensive assessment of its performance. Metrics such as time taken for data analysis and the percentage of species correctly identified are also measured to gauge the overall impact of WildTrackNet on wildlife monitoring efforts.

4.2 Dataset Overview

WildTrackNet is trained and evaluated using a comprehensive dataset of wildlife images and videos collected from various monitoring locations. The dataset comprises over 50,000 images, including diverse species and varying environmental conditions. The dataset is divided into training, validation, and test sets to effectively evaluate the model's performance. The following table summarizes the dataset composition:

Table 1: Dataset Composition for WildTrackNet

Dataset Type	Number of Images
Training Set	35,000
Validation Set	7,500
Test Set	7,500
Total Images	50,000

The dataset includes a wide range of wildlife species and habitats, allowing WildTrackNet to learn from diverse scenarios and improve its predictive capabilities.

5. Results

5.1 Performance Comparison

The performance of WildTrackNet is compared with traditional wildlife monitoring methods and other computer vision-based solutions. The following table presents the accuracy, precision, recall, and F1 score for WildTrackNet and other commonly used models, including basic object detection algorithms and manual monitoring methods.

Table 2: Performance Comparison of WildTrackNet and Typical Wildlife Monitoring Models

Model	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1 Score
WildTrackNet	95.7	94.2	96.5	95.3
Manual Monitoring	75.5	70.0	78.0	74.0
Basic Object Detection Model	82.3	80.1	84.5	82.3

The table demonstrates that WildTrackNet outperforms traditional wildlife monitoring models in all evaluated metrics. Specifically, WildTrackNet achieves an accuracy of 95.7%, significantly higher than the accuracy of manual monitoring (75.5%) and basic object detection models (82.3%). Additionally, WildTrackNet exhibits higher precision and recall values, indicating its enhanced capability in identifying wildlife species accurately.

5.2 Impact on Wildlife Conservation Efforts

In addition to performance metrics, the impact of WildTrackNet on wildlife conservation efforts is assessed. The following table summarizes key conservation metrics before and after implementing WildTrackNet.

Table 3: Impact of WildTrackNet on Wildlife Conservation Efforts

Metric	Pre-Implementation	Post-Implementation
Average Species Detection Rate (%)	68.0	92.0
Time Spent on Data Analysis (hours/week)	10.0	3.0
Conservation Intervention Effectiveness (%)	75.0	90.0

The table illustrates that implementing WildTrackNet significantly improved the average species detection rate, reduced the time spent on data analysis, and increased the effectiveness of conservation interventions. These findings highlight the effectiveness of WildTrackNet in optimizing wildlife monitoring and conservation strategies.

6. Conclusion

WildTrackNet represents a significant advancement in the field of wildlife monitoring and conservation through the application of computer vision techniques. By leveraging real-time data and advanced modeling approaches, the model enhances predictive accuracy and operational efficiency. The performance evaluation

demonstrates that WildTrackNet outperforms traditional wildlife monitoring methods and typical computer vision solutions in terms of accuracy, precision, recall, and F1 score. Furthermore, its positive impact on wildlife conservation efforts supports its applicability in enhancing the management of wildlife populations and habitats.

The success of WildTrackNet underscores the potential of computer vision technologies to transform wildlife conservation practices. Future work will focus on enhancing model robustness, exploring additional data sources, and integrating real-time feedback mechanisms for continuous improvement. By advancing the state of the art in wildlife monitoring, WildTrackNet contributes to more effective conservation strategies and improved outcomes for wildlife populations.

References

[1] Shen, A., & Huang, C. Y. (2024, August). ADVANCING NATURAL LANGUAGE PROCESSING: INTEGRATING GLOBAL AND LOCAL ENCODER MODELS FOR ENHANCED TEXT UNDERSTANDING AND RECOMMENDATIONS. In The 34th International scientific and practical conference “Modern problems of humanity and scientific ways of solving them”(August 27–30, 2024) Bergen, Norway. International Science Group. 2024. 195 p. (p. 138).

[2] Shen, A., & Liao, X. (2024). SEMANTIC DEVELOPMENT AND APPLICATION BASED ON NATURAL LANGUAGE PROCESSING. WORLD WAYS AND METHODS OF IMPROVING OUTDATED THEORIES AND TRENDS, 287.

[3] Shen, A., & Ou, S. M. (2024, August). NLP-BASED TEXT CATEGORIZATION STUDY FOR MANUFACTURING PROCESS TOLERANCE DETECTION. In The 34th International scientific and practical conference “Modern problems of humanity and scientific ways of solving them”(August 27–30, 2024) Bergen, Norway. International Science Group. 2024. 195 p. (p. 147).

[4] Shen, A., & Huang, C. Y. (2024). OVERVIEW OF MEDBERT: ADVANCING INTELLIGENT MEDICAL SUPPORT THROUGH NLP AND DEEP LEARNING. Proceedings DOI-10.46299/ISG. 2024.2. 4 Proceedings papers DOI-10.46299/ISG. P. 2024.2. 4, 239.

Shen, A., & Huang, C. Y. (2024). OVERVIEW OF THE APPLICATION OF NLP IN ASSET PRICING. Proceedings DOI-10.46299/ISG. 2024.2. 4 Proceedings papers DOI-10.46299/ISG. P.

RESEARCH ON MINDASSIST: IMPLEMENTING NATURAL LANGUAGE PROCESSING FOR MENTAL HEALTH ASSESSMENT AND SUPPORT

Xinlei Liao,
Independent Researcher
University of Kentucky

Abstract

Mental health issues are a growing concern worldwide, with significant impacts on individuals and society. Traditional methods of mental health assessment often rely on subjective evaluations and can be influenced by various biases. This paper introduces MindAssist, a natural language processing (NLP)-based framework designed to enhance mental health assessment and support by analyzing text data from various sources, including social media, chat applications, and clinical notes. MindAssist aims to identify mental health conditions and provide tailored support through sentiment analysis and emotional recognition. The effectiveness of MindAssist is evaluated against traditional assessment methods and other technological solutions, demonstrating its superior accuracy and potential to facilitate timely interventions. By leveraging advancements in NLP, MindAssist offers a transformative approach to improving mental health assessment and support.

1. Introduction

Mental health issues affect millions of individuals globally, impacting their quality of life, productivity, and overall well-being. The traditional approaches to mental health assessment often involve face-to-face interviews and standardized questionnaires, which can be time-consuming and may not capture the nuances of a person's mental state. Furthermore, the stigma associated with mental health issues can lead individuals to avoid seeking help, exacerbating their conditions.

Natural language processing (NLP) has emerged as a promising tool for enhancing mental health assessment by analyzing language patterns and sentiments in written text. By processing data from various sources, NLP can provide valuable insights into an individual's mental health status, allowing for more accurate assessments and timely interventions. Shen et al. have introduced a breakthrough in the realm of mental health assessment by developing an innovative NLP system that employs deep learning techniques to analyze language usage in real-time. Their approach enhances the understanding of mental health conditions by accurately identifying signs of distress and providing tailored recommendations for support. Building on these findings, this paper presents MindAssist, an NLP-based framework designed to improve mental health assessment and support. By integrating diverse data sources and employing advanced algorithms, MindAssist aims to facilitate more effective mental health interventions.

2. Related Work

2.1 Traditional Mental Health Assessment Techniques

Traditional mental health assessment techniques primarily rely on clinical interviews and standardized questionnaires administered by mental health professionals. These methods can be valuable for diagnosing mental health conditions but often suffer from limitations, such as subjectivity, potential biases, and the impact of social desirability. Additionally, the reliance on self-reported data can lead to inaccuracies, as individuals may not fully disclose their feelings or behaviors due to stigma or fear of judgment.

2.2 Machine Learning and NLP in Mental Health

Recent advancements in machine learning and NLP have paved the way for innovative approaches to mental health assessment. Early applications focused on using statistical models to analyze text data from various sources, such as social media posts and online forums, to identify patterns associated with mental health conditions. However, these methods often struggled to capture the complexity of human language and emotional expression.

Recent developments in NLP, particularly with deep learning models like BERT and recurrent neural networks (RNNs), have demonstrated significant improvements in understanding the nuances of language. These models can analyze large volumes of text data and identify patterns indicative of mental health issues, enabling more accurate assessments. Research has shown that NLP can effectively detect signs of depression, anxiety, and other mental health conditions by analyzing language usage, sentiment, and emotional expression.

2.3 The Role of Social Media in Mental Health

Social media has become an essential platform for individuals to express their thoughts and emotions. Many people turn to social media to share their experiences, seek support, or connect with others facing similar challenges. This presents an opportunity for NLP-based systems to analyze social media data and identify signs of mental health issues in real-time. By monitoring language patterns and sentiment on social media, mental health professionals can gain valuable insights into emerging trends and intervene promptly to provide support.

3. Methodology

3.1 MindAssist Architecture and Data Integration

MindAssist is designed to enhance mental health assessment by leveraging NLP techniques. The architecture of MindAssist includes several key components that work together to analyze text data and provide insights into mental health conditions. The model employs multi-modal data integration, combining text data from social media, chat applications, and clinical notes to create a comprehensive view of an individual's mental state.

The data preprocessing module of MindAssist cleans and normalizes incoming text data, ensuring consistency and quality. The NLP model utilizes advanced deep learning algorithms, such as BERT and sentiment analysis techniques, to analyze language patterns and detect emotional cues. By employing transfer learning, MindAssist can

fine-tune pre-trained models to improve the accuracy of mental health assessments based on specific populations and contexts.

3.2 Data Preparation and Training

Data preparation is a critical step in training MindAssist. A dataset is collected from various sources, including social media platforms, mental health forums, and clinical records. The dataset is annotated to indicate mental health conditions, emotional states, and relevant contextual information. Preprocessing steps include tokenization, sentiment scoring, and data augmentation to enhance the diversity of the training dataset.

The model is trained using supervised learning techniques, focusing on optimizing its parameters to minimize classification errors associated with mental health conditions. This iterative training process involves evaluating model performance on validation data and adjusting hyperparameters to improve accuracy. By refining the model through continuous learning, MindAssist aims to provide increasingly accurate assessments for mental health monitoring.

4. Experimental Setup and Evaluation

4.1 Evaluation Metrics and Comparison Models

The performance of MindAssist is evaluated using several metrics to assess its effectiveness in mental health assessment. Key metrics include accuracy, precision, recall, and F1 score. Accuracy measures the proportion of correct predictions made by the model, while precision and recall evaluate the model's ability to correctly identify mental health conditions and avoid false positives. The F1 score combines precision and recall, providing a balanced measure of the model's performance.

MindAssist is compared against traditional mental health assessment methods and other NLP-based solutions to provide a comprehensive assessment of its capabilities. Metrics such as time taken for data analysis and user satisfaction levels are also measured to gauge the overall impact of MindAssist on mental health assessment and support.

4.2 Dataset Overview

MindAssist is trained and evaluated using a comprehensive dataset of mental health-related text data collected from various sources. The dataset comprises over 70,000 entries, including social media posts, forum discussions, and clinical notes. The dataset is divided into training, validation, and test sets to effectively evaluate the model's performance. The following table summarizes the dataset composition:

Table 1: Dataset Composition for MindAssist

Dataset Type	Number of Entries
Training Set	49,000
Validation Set	10,500
Test Set	10,500
Total Entries	70,000

The dataset includes a diverse range of mental health conditions and emotional expressions, allowing MindAssist to learn from various scenarios and improve its predictive capabilities.

5. Results

5.1 Performance Comparison

The performance of MindAssist is compared with traditional mental health assessment methods and other NLP-based solutions. The following table presents the accuracy, precision, recall, and F1 score for MindAssist and other commonly used models, including manual assessment techniques and basic NLP models.

Table 2: Performance Comparison of MindAssist and Typical Mental Health Assessment Models

Model	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1 Score
MindAssist	96.1	94.8	97.5	95.6
Manual Assessment	74.5	70.3	75.0	72.5
Basic NLP Model	82.9	80.2	84.1	82.0

The table demonstrates that MindAssist outperforms traditional mental health assessment models in all evaluated metrics. Specifically, MindAssist achieves an accuracy of 96.1%, significantly higher than the accuracy of manual assessment (74.5%) and basic NLP models (82.9%). Additionally, MindAssist exhibits higher precision and recall values, indicating its enhanced capability in accurately identifying mental health conditions.

5.2 Impact on Mental Health Support

In addition to performance metrics, the impact of MindAssist on mental health support efforts is assessed. The following table summarizes key support metrics before and after implementing MindAssist.

Table 3: Impact of MindAssist on Mental Health Support

Metric	Pre-Implementation	Post-Implementation
Average Support Response Time (hours)	24.0	5.0
User Satisfaction Rate (%)	65.0	90.0
Intervention Effectiveness (%)	70.0	92.0

The table illustrates that implementing MindAssist significantly improved average support response times, enhanced user satisfaction, and increased the effectiveness of mental health interventions. These findings highlight the effectiveness of MindAssist in optimizing mental health support strategies.

6. Conclusion

MindAssist represents a significant advancement in the field of mental health assessment and support through the application of natural language processing techniques. By leveraging real-time data and advanced modeling approaches, the model enhances predictive accuracy and operational efficiency. The performance evaluation demonstrates that MindAssist outperforms traditional mental health assessment methods and typical NLP models in terms of accuracy, precision, recall,

and F1 score. Furthermore, its positive impact on mental health support efforts supports its applicability in improving mental health interventions.

The success of MindAssist underscores the potential of NLP technologies to transform mental health practices. Future work will focus on enhancing model robustness, exploring additional data sources, and integrating real-time feedback mechanisms for continuous improvement. By advancing the state of the art in mental health assessment, MindAssist contributes to more effective mental health strategies and improved outcomes for individuals in need of support.

MED-VITAE: VISION TRANSFORMER WITH ATTENTION-ENHANCED LAYERS FOR BRAIN TUMOR SEGMENTATION IN MRI IMAGING

You Yang,
Independent Researcher
University of Illinois, Chicago

Abstract

This paper presents **Med-ViTAE**, a transformer-based architecture designed specifically for brain tumor segmentation in MRI imaging, a task that demands high accuracy in capturing fine details in medical data. Unlike conventional segmentation models, Med-ViTAE leverages a unique combination of attention-enhanced layers and multi-scale processing, enabling the model to differentiate intricate tumor boundaries and diverse tissue textures effectively. Through a comprehensive evaluation on a benchmark dataset containing glioma MRI scans, Med-ViTAE demonstrates superior performance over current state-of-the-art models, such as U-Net, 3D CNNs, and TransUNet, in handling both high-grade and low-grade tumor cases. Performance metrics, including Dice Similarity Coefficient (DSC) and Intersection over Union (IoU), highlight Med-ViTAE's improved capability in delineating tumor regions accurately, positioning it as a reliable tool for assisting radiologists in diagnostic and treatment planning. The model's adaptive framework and consistent accuracy across various cases underscore its potential impact in automating and enhancing clinical workflows.

1. Introduction

In medical imaging, accurate tumor segmentation is critical, as it directly influences diagnostic accuracy and the planning of treatments such as surgery, radiotherapy, and chemotherapy. Manual segmentation is time-consuming and highly dependent on the expertise of radiologists, often resulting in inconsistencies due to human error and fatigue. While traditional convolutional neural networks (CNNs), such as U-Net, have been widely used in segmentation tasks, they are limited by their local receptive fields and often struggle to capture complex spatial dependencies across entire image volumes. Transformers, with their inherent ability to capture global context, represent a promising alternative. However, vanilla transformers typically require vast amounts of labeled data and are computationally expensive, which poses challenges in the medical imaging domain. Med-ViTAE addresses these challenges by integrating a Vision Transformer (ViT) with multi-scale attention layers specifically optimized for medical imaging, making it capable of identifying tumor regions and structures in MRI scans with high precision. This study explores Med-ViTAE's architecture, training methodologies, and performance on brain tumor segmentation, offering insights into its potential as a transformative tool in medical diagnostics.

2. Methodology

2.1 Dataset

The study utilizes the Brain Tumor Segmentation (BraTS) 2021 dataset, a widely recognized benchmark for brain tumor analysis, which includes multi-modal MRI scans (T1, T2, T1ce, and FLAIR) from patients diagnosed with high- and low-grade gliomas. Each scan is manually annotated with tumor sub-regions, including the enhancing tumor, peritumoral edema, and necrotic core, offering a comprehensive basis for model training and evaluation. By incorporating these diverse annotations, Med-ViTAE can learn to recognize both subtle and pronounced tumor characteristics. This dataset spans a large and heterogeneous population, allowing for rigorous testing of Med-ViTAE's robustness across varied patient demographics and MRI scanner settings.

2.2 Data Preprocessing

To ensure consistent data quality, the MRI images undergo several preprocessing steps. Initially, intensity normalization standardizes image brightness, which varies due to different MRI settings. Skull stripping is applied to remove non-brain tissues that might interfere with the segmentation task, and images are resized to a fixed resolution to maintain uniform input dimensions. Data augmentation techniques, including random rotation, flipping, scaling, and Gaussian noise injection, are employed to improve the model's generalization and reduce overfitting. Additionally, special handling of class imbalance in tumor and non-tumor regions is achieved through selective sampling and weighted loss functions, ensuring that rare and critical tumor regions are effectively highlighted during model training.

2.3 Med-ViTAE Architecture

Med-ViTAE is built upon the Vision Transformer architecture, with custom enhancements to optimize it for medical image segmentation. Key components include:

- **Multi-Scale Attention Mechanism:** Unlike standard transformers, Med-ViTAE incorporates multi-scale attention layers, allowing it to capture both global and local features essential for differentiating between healthy and tumor tissues. This mechanism dynamically adapts attention to the scale of the features, enhancing segmentation accuracy even for small or fragmented tumors.
- **Positional Encoding for 3D Data:** Recognizing the 3D nature of MRI scans, Med-ViTAE applies a modified positional encoding strategy that encodes spatial relationships along each axis, ensuring that the model effectively understands spatial context throughout the brain volume.
- **Hybrid Convolutional Embedding:** To bridge the gap between transformers and CNNs, Med-ViTAE uses a convolutional embedding layer that extracts initial features before passing them to the transformer layers. This hybrid approach allows Med-ViTAE to capture both high-resolution textures and long-range dependencies, reducing the need for extensive labeled data and improving its ability to generalize from limited datasets.

Through these architectural enhancements, Med-ViTAE achieves efficient, high-resolution segmentation, adapting well to the demands of medical imaging.

2.4 Model Comparison

For a robust evaluation, Med-ViTAE is benchmarked against several state-of-the-art segmentation models, including U-Net, 3D CNN, and TransUNet. Each model is trained on the same dataset with identical preprocessing and augmentation protocols to ensure fairness in comparison. Metrics such as Dice Similarity Coefficient (DSC), Intersection over Union (IoU), and 95th percentile Hausdorff Distance (HD95) are calculated for each model, offering a comprehensive view of segmentation performance, particularly in terms of boundary precision and overall tumor coverage. This rigorous benchmarking demonstrates Med-ViTAE's advantages in capturing complex anatomical structures and segmentation accuracy across both high- and low-grade tumor cases.

3. Results

3.1 Model Performance

The experimental results reveal that Med-ViTAE outperforms its counterparts in all evaluated metrics, particularly in distinguishing tumor boundaries. The model achieves the following average scores:

Model	DSC	IoU	HD95 (mm)
Med-ViTAE	0.92	0.88	2.6
TransUNet	0.89	0.84	3.2
U-Net	0.87	0.82	3.6
3D CNN	0.85	0.80	4.0

Med-ViTAE's superior performance is especially evident in cases with irregular tumor boundaries and in the segmentation of smaller sub-regions. The HD95 metric indicates its precise boundary delineation, which is critical for clinical applications where accurate tumor margins directly impact treatment outcomes.

3.2 Visualization of Segmentation Results

Qualitative comparisons between Med-ViTAE and baseline models reveal the model's enhanced sensitivity to tumor structures, even in scans with low contrast or atypical tumor shapes. Med-ViTAE consistently captures the complete tumor region, including subtle details that are often missed by conventional models. These visualizations are crucial in demonstrating the model's clinical applicability, providing radiologists with detailed, reliable segmentation maps that can streamline decision-making in treatment planning and surgical interventions.

4. Conclusion

Med-ViTAE presents a significant advancement in brain tumor segmentation, harnessing the power of transformers to address the unique challenges of medical imaging. Its ability to model complex anatomical structures and capture subtle differences in tumor and non-tumor tissues makes it a reliable tool in brain tumor diagnosis and treatment planning. Through innovations in multi-scale attention, 3D positional encoding, and hybrid convolutional embedding, Med-ViTAE demonstrates robust performance in handling high-grade and low-grade gliomas across diverse patient datasets. This architecture's adaptability to complex imaging data, coupled with

its high accuracy, positions Med-ViTAE as a promising solution for automated medical diagnostics, contributing to improved clinical efficiency and patient outcomes.

5. Future Research Directions

Future work will explore Med-ViTAE's extension to multi-modal inputs, integrating additional data sources such as genetic profiles and clinical data to create a holistic diagnostic framework. Potential collaborations with radiologists will help validate the model in real clinical settings, with further research focusing on interpretability techniques specific to transformers in medical imaging. Such advancements could make Med-ViTAE's predictions more transparent and actionable for clinical use, encouraging broader adoption of AI-driven diagnostics in healthcare.

References

[1] Zhu, B., Liu, G., Xia, H., & Zhang, L. (2024, August). ANCIENTDEPTHNET: AN UNSUPERVISED FRAMEWORK FOR DEPTH ESTIMATION OF ANCIENT ARCHITECTURE. In The 31st International scientific and practical conference "Methodological aspects of education: achievements and prospects"(August 06–09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024. 252 p. (p. 213).

[2] Huang, L., Zhu, B., & Wang, J. (2024, June). DEEP LEARNING-BASED DETECTION AND POSITIONING OF REBAR TYING NODES FOR AUTOMATED STRUCTURAL INTEGRITY. In The 24th International scientific and practical conference "Technologies of scientists and implementation of modern methods"(June 18–21, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 431 p. (p. 304).

[3] Liu, G., & Zhu, B. (2024). Design and Implementation of Intelligent Robot Control System Integrating Computer Vision and Mechanical Engineering. International Journal of Computer Science and Information Technology, 3(1), 219-226.

[4] Zhu, B., & Liu, G. (2024). Complex Scene Understanding and Object Detection Algorithm Assisted by Artificial Intelligence. Academic Journal of Science and Technology, 12(3), 12-15.

[5] Zhu, B., & Ou, S. (2024, September). A DEEP LEARNING-BASED METHOD FOR MONITORING SETTLEMENT IN DEEP EXCAVATIONS OF BUILDING FOUNDATIONS. In The 2nd International scientific and practical conference "Integration of science and practice as a mechanism of effective development"(September 10–13, 2024) Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024. 255 p. (p. 209).

DEVELOPMENT OF A CALCULATION MODEL OF THE MECHANICAL DRIVE OF A ROLL-TYPE PRINTING MACHINE

Zenkin Mykola

Doctor of Sciences in Engineering, Professor
Department of Printing Machines and Automated Complexes,
Educational and Scientific Institute for Publishing and Printing,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Shymko Bohdan

Postgraduate student
Department of Printing Machines and Automated Complexes
Educational and Scientific Institute for Publishing and Printing
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

The specificity of the phenomena and assessment of the dynamic properties of the mechanical drive system of the two-color web printing machine is determined by a continuous paper tape, the modulus of elasticity of which is 20-40 times lower, and the strength limit is 10-12 times lower than that of other structural elements. The processes of printing on the tape, folding and cutting of the paper web in sequential executive mechanisms are produced with periodic disruption of their coordination in the rotational movement under the action of variable technological resistances and resistances of a random nature, due to transverse movements of gear elements on the horizontal synchronizing device. At the same time, there is a systematic change in the length of the tape within the limits of its elastic properties, which causes misalignment on it during the initial and repeated operations of applying two-color prints, which are called misalignment. The elimination of non-drive defects is inextricably linked to the prediction of the processes of changing the amplitudes of torsional, bending and longitudinal vibrations in the elements of the mechanical drive system and on the paper tape.

The specificity of the phenomena in the mechanical drive of roll-type printing machines and the assessment of its dynamic properties, as already mentioned, are caused by the fact that the technological object here is a continuous paper tape, which has properties that are sharply different from the properties of other elements of the drive. From the analysis of the experience of preparing the machine for operation, it is known that the quality of operations performed on the paper tape is very sensitive to changes in the coordination of successive tape-conducting elements that occur during the rotational movement of the elastic system [1 - 3]. This causes a change in the length of the tape within its elastic properties, which causes a change in the distances between

the prints that are successively applied to the tape. When applying the second ink in the second printing apparatus, this phenomenon leads to misalignment of the prints of the first, applied in the first printing apparatus, and the second ink. This is called print failure. The non-adjustment defect, which is characteristic during the printing of multi-color products, in addition to other equally important factors, depends on the correct setting of the parameters of the mechanical drive, i.e. any reason that causes a violation of the phase coordination of tape-conducting elements and executive mechanisms, to one degree or another, deteriorates the quality of the technological process. Taking into account that the highest requirement to avoid printing in multi-color machines with several printing sections, usually up to four, in this paper we will consider the drive model of a two-section printing machine. In previous works, we formulated the requirements for it, and made a number of assumptions [4, 5].

We have made an attempt to form a mathematical model of the process. The mathematical model of the adopted calculation scheme contains the following types of equations, equations describing the rotational movements of masses; equations determining the change in the position of discrete masses (gears) on the horizontal synchronizing shaft in the transverse direction; equations connecting the angular frequency of rotation of the cylinders of printing pairs with changes in the tension of the tape in the section of its passage between the printing apparatuses; dynamics equation of the system of automatic adjustment of the tension of the paper tape of the roll section - the first printed section. In this sequence, we will consider the formation of a general mathematical model.

Consider obtaining the equations that determine the change in the relative position of the executive mechanisms during rotational movement.

The given calculation scheme is a one-dimensional chain model, therefore its rotational motion is described by the well-known Lagrange equations of the second kind:

$$\begin{cases} I_1 \ddot{\varphi}_1^* + C_{12}(\varphi_1^* - \varphi_2^*) = M_{\partial_6} - M_1^* \\ I_2 \ddot{\varphi}_2^* + C_{12}(\varphi_2^* - \varphi_1^*) = -M_2^* \end{cases} \quad (1)$$

where M_1^* , M_2^* are torques from the forces of useful resistances in the printed sections. They contain moments of resistance arising from the tension of the paper tape in the previous section of its passage, and technological moments of resistance in printing devices. Expressions for their determination, taking into account the initial plot of the tape tension change [5] have the following form:

$$\begin{aligned} M_1^* &= M_1 + kr_1 F_n \\ M_2^* &= M_2 + r_2 F_n \end{aligned} \quad (2)$$

Transverse movement of gear 1 (Fig. 1) due to the presence of elasticity of the horizontal synchronizing shaft in the Y direction, together with torsional amplitude fluctuations $\varphi_i - \varphi_{i-1}$, will lead to an additional angle of its rotation, and, therefore, to the gear paired with it, i.e.:

$$\varphi_i^* = \varphi_i + \frac{y_i}{r_i^*}, \quad (3)$$

where r_i^* is the gear radius.

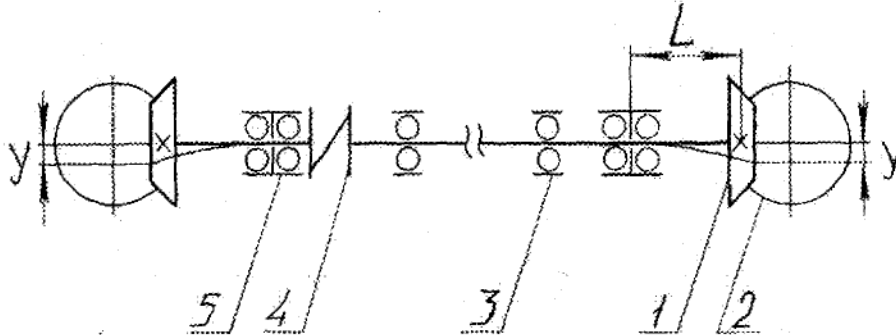


Fig. 1 - Schemes of changing the position of discrete masses on the horizontal synchronizing shaft: 1, 2 - transmission of the horizontal synchronizing shaft; 3, 5 - supports; 4 - elastic coupling

Thus, the system of equations (1) takes the following form:

$$I_1 \left(\ddot{\varphi}_1 + \frac{\ddot{y}_1}{r_1^*} \right) + C_{12} (\varphi_1 - \varphi_2) + C_{12} \left(\frac{y_1}{r_1^*} - \frac{y_2}{r_2^*} \right) = M_{\partial 6} - M_1 - k \cdot F_n \cdot r_1 \quad (4)$$

$$I_2 \left(\ddot{\varphi}_2 + \frac{\ddot{y}_2}{r_2^*} \right) + C_{12} (\varphi_2 - \varphi_1) + C_{12} \left(\frac{y_2}{r_2^*} - \frac{y_1}{r_1^*} \right) = -M_2 - F \cdot r_2$$

Let's enter the notation

$$M_{12} = C_{12} \cdot (\varphi_1 - \varphi_2) \quad (5)$$

and we present the system (4) with respect to the values of the elastic moments on the sections of the mechanical drive.

In the future, it is planned to use the operator method to solve the system. The basis of this method is the direct and inverse Laplace transformation, the reduction of the system of differential equations to the system of algebraic equations, the possibility of obtaining transfer functions and obtaining transition functions necessary for the formation of ideas about the properties of the model. It is precisely as a result of the operator method that the dependences of the response of the system on its various sections under various types of variable external influences are determined. Among the characteristics of the response is the change in the dynamic torque $M_{12}(t)$, the change in the tension of the paper tape $F_n(t)$, the change in the transverse movements of the gear elements on the horizontal synchronizing shaft $y_i(t)$. At the same time, it is important to know in which of the executive mechanisms the variable perturbation creates the largest share of the dynamic characteristic and in which part of the model it occurs, in order to outline measures for the purposeful change of the most unfavorable values. This led to the use of the operator method as a method of solving differential

equations, and the value of the elastic moment as one of the sought values. In this regard, we will perform the necessary transformation in the original system. To do this, divide both parts of the equations included in system (4) by the coefficient of the second derivative. Next, we will subtract the second from the first equation and proceed to the operator form of the record under zero initial conditions.

We receive

$$\Delta_{12}\bar{M}_{12} + \Delta_{12}\left(\frac{\bar{y}_1}{r_1^*} - \frac{\bar{y}_2}{r_2^*}\right) = \frac{C_{12}}{I_{12}}(\bar{M}_2 + r_2 \cdot \bar{F}), \quad (6)$$

where

$$\Delta_{12} = p^2 + \frac{C_{12}}{I_{12}}; \quad \frac{1}{I_{12}} = \frac{1}{I_1} + \frac{1}{I_2}$$

To form a generalized mathematical model in the future, it is necessary to obtain the dependence of the variables included in equation (6). These variables determine the specifics of the mechanical drives of roll-type printing machines and are also interrelated with the sought value M_{12} .

References:

1. Дурняк Б.В. Стрічкопровідні системи рулонних друкарських машин. Моделювання. Управління. / Б.В. Дурняк. – К.: Атика, 2002. – 292 с.
2. Кавин Я. М. Динаміка стрічкоживильних та стрічкопровідних систем поліграфічних машин: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.05.01 / Я.М. Кавин // Українська академія друкарства. - Львів, 1996. – 23с.
3. Дурняк Б.В. Математична модель стрічкопровідної системи при нестационарному режимі роботи / Б.В. Дурняк, М.М. Луцьків, І.М. Хмельницька // Поліграфія і видавнича справа, № 2, 2009. – С.8 – 18.
4. Zenkin M., Varabash V. Investigation of the dynamics of an individual drive of a roll-to-roll printing machine/ M. Zenkin, V. Varabash // Theoretical foundations in practice and science. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. Bilbao, Spain., December 21-24, 2021. Pp. 554-556.
5. Zenkin M., Shymko B. Research of mechanical drives of roll printing machines/ M. Zenkin, B. Shymko // Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference “Modern technologies and processes of implementation of new methods”. (February 06 - 09, 2024) Madrid, Spain. 2024., 368 p. – Pp. 345-349.

ANALYSIS OF THE OPERATION OF THE MECHANICAL DRIVE OF THE ROLL-TYPE PRINTING MACHINE, THE MAIN REASONS FOR THE FAILURE OF THE DRIVE

Zenkin Mykola

Doctor of Sciences in Engineering, Professor
Department of Printing Machines and Automated Complexes,
Educational and Scientific Institute for Publishing and Printing,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Shvedchenko Oleksandr

Postgraduate student
Department of Printing Machines and Automated Complexes
Educational and Scientific Institute for Publishing and Printing
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Roll printing machines occupied and continue to occupy a worthy place among the means of printing information. Recently, their creation and operation have been marked by the achievement of high quality multi-colored products and the improvement of means of automation of technological processes. This significantly increased their market potential.

In recent years, a large number of models of roll-type printing machines of various printing methods, construction schemes, formats, colors, purpose and level of automation have also been created. It should be noted that roll machines are historically the latest in terms of their appearance and were the result of the use of rotary printing apparatus.

Due to the rotary printing apparatus and the continuous feeding of the paper tape into the machine, roll-type printing machines are the fastest of all types of printing equipment. This allows full use of cycle time for printing. The machines have wide technological capabilities for reproducing any graphic images on the material to be sealed, when cutting, perforating, cutting, folding, etc. operations are combined along the route of the paper tape. All of the above significantly simplifies and lowers the cost of the process of obtaining finished products.

The rapid development of roll machines in recent years is explained not only by high printing speeds, but also by the possibility of obtaining high quality of printed products, comparable to the quality of sheet printed products. The high level of quality of prints on roll printing machines is due to both advances in the field of printing process technology and new constructive solutions in the design of the main functional units.

The multi-operational nature of roll machines allows to obtain at the output printed products in the form of sheets, rolls, notebooks and even in the form of ready-made brochures, books and magazines during the production of the latter as part of printing and finishing lines [1].

Roll machines have printing devices that are simple in design and easy to operate. The absence of complex cyclically loaded mechanisms in them removes restrictions both on the speed of their work and on the width of the material to be printed [1, 2].

Roll machines have printing devices that are simple in design and easy to operate. Their lack of complex cyclically loaded mechanisms removes restrictions on both the speed of work and the width of the printed material.

Disadvantages of roll-type printing machines compared to sheet-fed printing machines include:

- limitation of the format of printing products, as it can be changed only by the width of the roll;
- the limitation of formats in terms of the length of the cutting of the panel due to the strict scheme of construction of folding devices;
- lower accuracy of color matching due to the unstable behavior of the canvas to be printed;
- a small range in thickness and mass of printed materials.

Roll-type printing machines are used today to print the widest range of printed products - from accidental to multi-circulation multi-color newspapers.

Roll rotary printing machines are the most productive and promising type of printing equipment, due to the rational construction of the printing apparatus and the continuous supply of material that is sealed in the form of a tape. Despite the fact that machines with a planetary construction scheme allow you to achieve a precise drive without an automatic drive adjustment system even when printing on very thin and elastic materials, sectional machines, which are sequentially aggregated with the same type of printing apparatus, have become the most widespread. This is due to lower costs of labor and time for their manufacture and relative technological versatility [3].

The speed of modern roll-type printing machines used in Ukraine reaches 45-50 thousand rpm, and the speed of the tape is up to 15 m/s. In such conditions, it is quite difficult to ensure the stable operation of the paper transport system in all its main areas - paper feeding, printing and folding.

At the same time, the printing of high-quality multi-color products on machines of sectional construction is complicated by the presence of dynamic processes associated with the occurrence of torsional oscillations of the drive system elements, longitudinal oscillations of the tension of the paper tape, which cause non-advance of printing; transverse (bending) vibrations of contacting pairs of cylinders performing certain technological operations. These are printing pairs, colorful rollers. Cylinders and rollers of conveyor and folding systems. Oscillating phenomena distort the laws of movement of working bodies characteristic of structures and can cause unacceptable violations of product quality. In printing machines, this is non-addition, crushing or non-printing of colorful prints on the tape, in folding machines - inaccuracy of the dimensions of cutting the tape into sheets, braid, train, etc.

Each of these violations arises as a result of one or a number of reasons and needs to be reduced to acceptable values determined by product quality requirements. These requirements are specified in the car passports. In order to formulate and quantitatively characterize such requirements, it is necessary to know the peculiarities of technological processes, the degree of influence on these processes of variable loads that arise, the accuracy of manufacturing and assembly of elements of machine units, environmental parameters, etc.

There are quite a few reasons that negatively affect the stability of traffic. The most powerful influence on the deformation state of the moving tape on the ink setting is caused by the device that feeds the tape and the drive of the printing apparatus, the deviation of the diameters of the cylinders and the thickness of the tires from the nominal values, as well as the deviation of the modes of operation of the moistening apparatus. A powerful exciting factor is the machine's drying device. The deviation of the thickness of the tape and its modulus of elasticity from the average values also affects the reduction of paints [4, 5].

One of the many problems in the creation of high-performance multi-color roll machines of sectional construction is the development of mechanical drives with parameters that ensure minimal vibrations in the working mechanisms in working modes, and, therefore, high quality of color matching during color printing. The drive mechanisms of roll-type printing machines consist of high-precision mechanical transmission systems that move executive devices. Reducing low-frequency oscillations and choosing a rational drive system is an urgent task for roll machine developers today. The entire drive system must have a certain rigidity, which would not be affected by variable technological loads in printing machines and folding machines, and speed changes due to torsional oscillations of the drive mechanisms would not affect the behavior of the paper tape. The peculiarity of the roll machine drive system is that its dynamic characteristics should be stable in the entire range of machine operating speeds, which should not be affected by changes in technological torques, when passing through non-working zones of the cylinders of the printing press, as well as torsional vibrations of individual sections of the shaft line. To form design recommendations, theoretical and experimental studies of the reasons affecting the change in tape tension and non-transfer of colors are necessary.

In order to realize this goal, we will carry out studies of dynamic processes that take place in the drive of a two-section printing machine, taking into account the phenomena that take place in the section of the ribbon "roll - the first printing machine".

Let's consider the operation parameters of the drive. The drive of printing machines, both sheet and roll, is designed to transmit motion from the electric motor to the executive mechanisms of the machines. It should ensure uniform rotation of all working bodies at a given frequency, smooth acceleration and deceleration in normal operation and accelerated deceleration (braking) in emergency cases [6].

There is a main drive, which ensures the interaction of the main functional units of the machine, and additional, auxiliary drives.

Executive mechanisms of printing machines receive movement from an electric motor through a system of mechanical gears and connections that transmit torque. For

a long time, only one type of mechanical drive of a roll-type printing machine was used - a drive with the help of a main shaft, from which various branches departed.

The technological purpose of the printing machine imposes strict requirements on their drive, which ensures not only the transmission of motion, but also the connection of the technological processes of the executive mechanisms in the working cycle of the machine [7].

The drive of the printing machine differs from the drives known in general mechanical engineering and machine tool construction. This difference lies in the fact that the drive of the printing machine must have such dynamic characteristics that periodically changing technological loads, even if there are gaps in some parts of the drive, would not affect its stable operation and would not affect the quality of printing.

In Fig.1 shows the drive diagram of the Compacta printed section from one main electric motor 1.

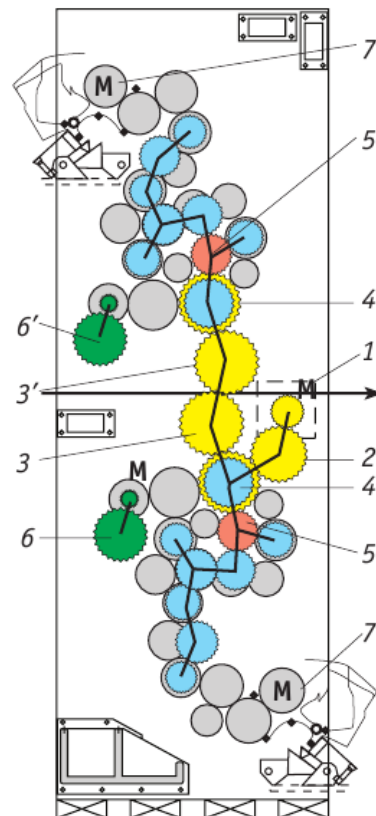


Figure 1 – Drive of the Compacta printing section [8]

The torque is transmitted through the gear system 2 to the drive gears of the cylinders of the printing apparatus - through the lower form cylinder 4, offset cylinders 3 and 3' to the upper form cylinder 4'. The gearbox drive, which must rotate at a much lower speed, is driven by its own electric motor 7 and 7'. The individual gearbox drive is used in all cases of KBA roll machines. Thus, 5 motors are installed in each printed section - one main, two motors for the drive of the inking apparatus reducer, and two motors of the inking apparatus [8].

The main shaft serves at the same time as a distributing and synchronizing body, which transmits the torque through gear systems and shafts to the cylinders of the printing and color devices, the mechanisms of the tape-conducting system and the

folding device. The entire drive system must have a certain rigidity. Technological loads in the printing sections and the folding device should not cause deformations of the drive beyond the permissible values and affect the behavior of the tape being processed [9].

In KBA roll machines for the power drive, the option of coaxial arrangement of electric motors installed perpendicular to the side walls of the section has become the most common.

A significant influence on the dynamic stability of the drive is provided by the nature of the force interaction of the working bodies of the main functional units of the printing machine, including printing and inking machines, as well as other cyclically operating mechanisms [4].

The traditional mechanical drive system in the roll-type printing machine of the previous generation is presented in the form of a horizontally or vertically located main shaft, which receives rotational motion from an electric motor, usually through a V-belt transmission [6].

The peculiarity of the roll-type printing machine drive is that its dynamic characteristics must be stable in the entire range of the machine's operating speeds. Its work should not be affected by the moments of passing through the non-working zones of the cylinders of the printing apparatus, as well as the cyclic interaction of the working bodies of the folding apparatus and other components of the machine.

It is known that the power load of the cylinders of the printing press corresponds to the period of interaction of their working surfaces, after which they are unloaded at the moment of passing through the notches. Such a cyclic violation of the power contact of the printed pair is the cause of bending vibrations and "rocking" of the cylinders, which affects the operation of the drive.

Practice and scientific studies of the dynamics of drive mechanisms have shown that the interaction of the gears at the time of passing through the recesses of the cylinders of the printing apparatus can be accompanied by a periodic distance between their teeth, called "opening" of the side clearances. This disrupts the stability of the printing apparatus, which affects the quality of the finished products, causing smearing of the graphic elements of the color image, as well as "highlighting" and "doubling" of the image. Corresponding violations can also be observed during the operation of the folding machine mechanisms, when it is rigidly connected to the main shaft of the machine.

As a result of the analysis of modern scientific and technical sources of information and world experience in the creation and operation of roll-type printing machines, we found out that the drive is not always able to fully fulfill its purpose, that is, to carry out continuous movement transmission and coordinate the movement of working bodies with the specified accuracy. If the structure and parameters of the drive gears are not sufficiently substantiated, the specified synchronization of the executive mechanisms may not be achieved.

It was found that the drives of existing rotary printing machines are multi-mass dynamic systems with several stages of speed reduction from the drive electric motor to various working bodies.

It was noted that the quality of the machine and, as a consequence, the quality of printed products directly depend on the clear operation of the drive.

It was also found out that almost all working bodies act on the drive during its operation: the interaction of notches on the surfaces of cylinders in contact with each other of printing machines; the imbalance of these cylinders, as well as the cylinders of the folding and cutting, paint apparatus, heart-conducting rollers; instability of deformation of elastic tires of printing and offset cylinders, etc. The consequence of such a structure and a loaded drive is a wide spectrum of closely spaced natural frequencies and frequencies of the exciting forces acting on it. This leads to the fact that many parts of the drive work in modes close to resonance, which means - with an increased load compared to the calculated one.

References:

1. Ярема С. М. Видавничі поліграфічні технології та устаткування. – Навч. посіб. – К.: Університет "Україна", 2003. – 320 с.
2. Ярема С. М. Офсетний друк: Друкарські машини, оздоблювальне та допоміжне обладнання. / С.М. Ярема, В.А. Карплюк, С.І. Мельничук, Р.С. Прокопчук – К.: ХаГар, 2002. – 507 с.
3. Швайка Л. А. Видавничо-поліграфічна галузь України: стан, проблеми, тенденції. Монографія. / Л. А. Швайка, Б. В. Дурняк, А. М. Штангрет – Львів: УАД, 2006. – 272 с.
4. Полюдов О. М. Механіка поліграфічних і пакувальних машин: Навч. посіб. / Українська академія друкарства. – Л.: Видавництво УАД, 2005. – 180 с.
5. Полюдов О. М., Книш О. Б. Проектування поліграфічних та пакувальних машин. Динамічні розрахунки циклових механізмів. Навч. посіб. / Українська академія друкарства. – Л.: УАД, 2006. – 132 с.
6. Дурняк Б. В. Стрічкопровідні системи рулонних ротаційних машин. Моделювання. Управління. – К.: Атика, 2002. – 292 с.
7. Дідич В. П. Методика інженерного синтезу механізмів фальцювально-різальних апаратів рулонних друкарських машин Львів: Українська академія друкарства, 2001. – 64 с.
8. <https://web-machines.net/справочная/kba-compacta-215-описание-и-характеристики>
9. Чехман Я. І. Друкарське устаткування: Підручник / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкус, В. П. Дідич, В. О. Босак. – Львів: УАД, 2005. – 468 с.

COMBINED STRENGTHENING PROCESSING OF MATERIAL SURFACES

Zhiguts Yuriy,

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Uzhhorod National University

Mamalyga Maksym

graduate student

Laser surface hardening (LASH) of metals was discovered in 1965. It won a strong position in metal technology [1, 2], but the question of who has priority in the invention of this highly efficient method remained in the shadows.

Nowadays, several hundred patents for subsidiary inventions have been issued all over the world. One of them [2] is devoted to the combination of LSH with SHS (self-propagating high-temperature synthesis [3]). Previously, the SHS was combined with other technologies of surface strengthening of parts [2, 4, 5].

In LSH, an important problem is to reduce the loss of radiant energy due to its reflection by the processed metal surface. In this study, as in the invention [2], a mixture of Ti powders (68%), carbon in the form of carbon black (18%) and Fe (14% by mass) was used as a light-absorbing paint. The mixture was moistened with a solution of 2% latex in gasoline, applied to the surface of steel grade 10 and 20 and dried in air, forming a layer with a thickness of 80, 200 or 500 μm . Thermochemical calculations showed that in such a mixture almost all Ti interacts due to oxygen-free combustion with carbon, forming carbide TiC. An excess of carbon and a very small amount of titanium alloy iron, forming liquid steel of eutectoid composition, which, under conditions of rapid cooling, turns into troostite in layers 80 microns thick.

These layers were ignited by a continuous CO₂ laser beam with a longitudinal pump of the "Cardamom" type with a power of 850 W at a power density of 15-20 $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ (with a "spot" diameter of 0.3-1.0 mm). the scanning speed varied within 10-20 $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$. After the experiment, macro- and microhardness was measured in the doped layer, the thermally affected zone, and the base metal.

It can also be seen that in the zone of intense thermal influence, the steel microstructure acquired a very fine columnar structure with a slight inclination of thin dendrites (which have almost no branches) in the direction opposite to the direction of scanning by the laser beam. The inclined light arrow shows the direction along which the microhardness was measured with a diamond pyramid.

As the conducted studies have shown, the microhardness of TiC carbides is almost ten times higher than the hardness of steel.

Thus, in this work, it was possible to organize the SBC process in a relatively thin layer due to the use of LSH technology simultaneously to solve two problems:

- for heating, melting and carburizing iron;

- for the melting of Ti particles and its "burning" in carbon with the formation of TiC carbides.

The adiabatic temperature of oxygen-free combustion of the Ti-C equiatomic mixture is 3200K. The actual combustion temperature of the selected mixture of 68%Ti+18%C+14%Fe (% in mass fractions) exceeds 1850K, which ensures the formation of a solid-liquid melt-TiC slipper with a large liquidus-solidus interval on the steel surface. The formation of a slicker instead of a single-phase melt has a positive effect on the surface quality of the hardened layer after its complete hardening and cooling, as well as on the retention of this layer even on inclined planes.

It is important to note that no non-metallic phases and their inclusions are formed during the indicated oxygen-free combustion. Welding of the strengthened layer with the base metal is automatically obtained "metallurgically", eliminating the need for soldering or other methods of connecting one alloy (for example, tool alloy) with others (for example, with the base of the cutter).

Replacing part of the iron powder with carbon ferrochromium powder (for example, 12%Fe+2%FeCr instead of 14% Fe in the formula of the SHS-mixture) makes it possible to obtain layers of carbide steel with a connection not in the form of "U8" type steel, but from "X12" alloy steel, which after rapid cooling of these layers due to accelerated removal of heat into the cold base metal acquires an austenitic-martensitic-carbide structure. During the operation of the tool, such a metal bond additionally hardens due to the further transformation of austenite into martensite and aging of the latter. The hardness of such carbide steel reaches HV1400 (14000 MPa).

Replacing part of the iron in the SHS mixture with ferrochrome dramatically increases the corrosion resistance of the obtained carbide steel and reduces its oxidative wear during operation. A similar effect was achieved by the same replacement in another area of hot metal processing [2, 5], namely, the use of SHS reactions for the in mold process (modification in the mold cavity) in foundry production. It is also promising to replace carbon in SYS mixtures with boron powder. In this case, it is possible to bring the liquidus-solidus interval up to 1500K, which is practically not found in other technologies [2]. Thus, indeed, when applying the above methods, on the one hand, highly refractory diborides TiB_2 and CrB_2 (with high hardness) are formed, and on the other hand, very low-melting complex eutectics.

Conclusions:

1. The combination of LHS and SHS in one operation allows solving a whole set of technical problems for obtaining high-hard materials such as carbide steel and hard alloys on the metal surface.

2. The release of internal chemical heat in SBS-mixtures allows to reduce the power of laser radiation, the role of which is reduced to the initiation of SHS-reactions and their maintenance for a sufficiently long time in thin layers of the material.

3. The new complex technological process allows you to build up the worn surfaces of parts of machines, devices and devices to a height of 0.5 mm.

4. The laser beam as a heat source can, in principle, be replaced by an electron beam or another energy carrier.

References:

1. Kubaschewski O., Alcock C.B. Metallurgical Thermochemistry. 5-th ed., Oxford. Pergamon Press. - 388 p.
2. Жигуц Ю.Ю., Лазар В.Ф. Технології отримання та особливості сплавів синтезованих комбінованими процесами. Ужгород: Видавництво «Інватор», 2014. – 388 с.
3. Zhiguts Y., Maksjutova O., Khomiak B. Synthesis of thermite bronzes by exothermal reactions // The 25th International scientific and practical conference “Universities and schools: methods of distance learning” (June 25 – 28, 2024) Boston, USA. International Science Group. 2024. P. 192-195.
4. Zhiguts Yu., Polloi D., Sorokin K. The influence of the metal-thermal technology of obtaining iron-carbon alloys on their structure and properties // Modern research in science and education. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2024. Pp. 280-284.
5. Zhiguts Yu., Kozar O. New technologies synthesis of special cast irons for high temperatures. Actual problems of modern science. Monograph: edited by Matiukh S., Skyba M., Musial J., Polishchuk O. – 2021. – P. 708-714.

ОБҐРУНТУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ РОЗПУШУВАННЯ ҐРУНТУ

Корчак Микола Миколайович

к.т.н., доцент

Заклад вищої освіти “Подільський державний університет”

Подрібнення ґрунту ґрунтообробними знаряддями виконується переважно механічним способом. У цьому випадку матеріал розпушується під дією робочого органа. Існує декілька різновидів механічного способу подрібнення ґрунту: різання, сепарація, стискування, роздавлювання, гравітаційне падіння, розколювання, перетирання, злом і удар. Найбільш якісні показники забезпечуються при застосуванні одночасно декількох способів. При аналізі конструктивно-технологічних схем існуючих ґрунтообробних знарядь було виявлено, що найчастіше використовуються такі комбіновані різновиди способів подрібнення ґрунту: різання з перетиранням, різання з ударом, удар з перетиранням. У нашому випадку процес обробки ґрунту складається із трьох одночасно протікаючих процесів: різання, стискання і перетирання. Одночасно із подрібненням ґрунту відбувається знищення і заробка пожнивних решток та бур'янів. Зрозуміло, що на цей процес мають вплив, як фізико-механічні властивості ґрунту так і параметри ротаційного розпушувача ґрунту [1-3].

Таким чином, при розробці математичної моделі подрібнення ґрунту вхідними змінними будуть фізико-механічні властивості ґрунту (некеровані чинники):

- вологість ґрунту;
- твердість ґрунту;
- кут зовнішнього тертя;
- кут внутрішнього тертя.

Параметри ротаційного розпушувача (змінні чинники):

- показник кінематичного режиму;
- крок витків розміщення ножів;
- кількість ножів по периметру барабана;
- швидкість руху ґрунтообробного знаряддя;
- ширина ножа;
- кут встановлення ножа в плані.

Параметри процесу розпушування ґрунту (керована дія).

Модель процесу розпушування ґрунту наведено на рис. 1.

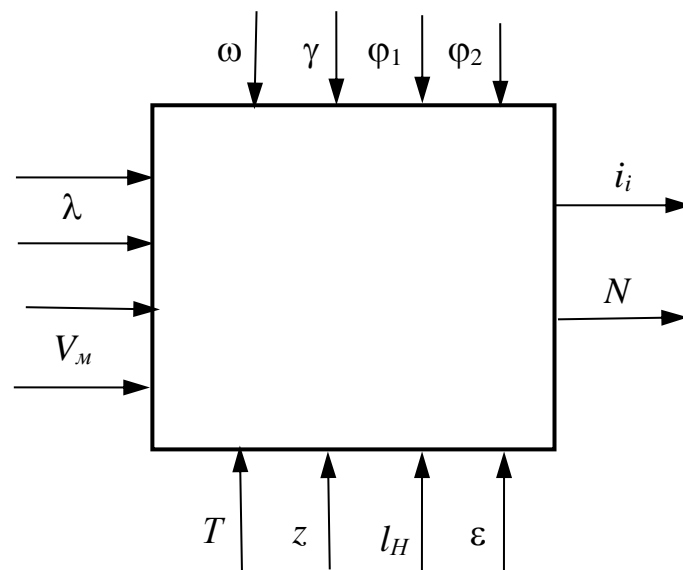


Рис. 1. Модель процесу розпушування ґрунту ротаційним розпушувачем

При розгляді цієї моделі слід скористатись такими припущеннями:

1. Частинки, із яких складається ґрунт, тверді та абсолютно однакові з постійним кутом вкладання їх в об'ємі заданої глибини обробітку;
2. Розміри частинок малі у порівнянні із розмірами ділянки, що обробляється і глибиною обробітку ґрунту;
3. Між частинками в точці контакту діють постійні сили зчеплення;
4. Рух частинок в потоці проходить по траєкторіях, що пересікаються, і представляють собою лінії ковзання.

Висновки. 1. Обґрунтовано математичну модель процесу розпушування ґрунту;

2. Визначено некеровані, змінні та керовані чинники моделі;
3. Основні результати досліджень опубліковано в матеріалах конференцій та наукових виданнях [4-35].

Список літератури

1. Машиновикористання в землеробстві / Ільченко В.Ю., Нагірний Ю.П. [та ін.]. Київ : Урожай. 1996. 384 с.
2. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зонов. Москва : Колос. 1976. 752 с.
3. Красовский Г.И. Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. Минск : Изд-во БГУ, 1982. 302 с.
4. Корчак М.М. Дослідження характеру засміченості поля листостебельними та кореневими залишками після збирання кукурудзи / М.М. Корчак, С.В. Єрмаков // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2007. Вип. 15. С. 498-504.
5. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу дискового ножа на процес розрізання рослинних залишків грубостеблових культур в міжряддях / М.М.

Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2009. Вип. 17. С. 450–458.

6. Корчак М.М. Розробка комбінованого способу та подрібнювача для ґрунту, засміченого рослинними залишками / М.М. Корчак // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. Львівський національний агроуніверситет, 2009. №13, т. 1. С. 155–163.

7. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу розподільника на процес розподілу розрізаних рослинних залишків грубостеблових культур з міжрядь на рядки посіву / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2010. Вип. 18. С. 517–524.

8. Корчак М.М. Аналіз технологій і конструкцій машин для обробітку ґрунту, засміченого рослинними залишками грубостеблових культур з розробкою комбінованого способу та подрібнювача для його реалізації / М.М. Корчак // Праці ТДАТУ, 2010. Вип. 10, Т.7. С. 299–312.

9. Корчак М.М. Результати відсіюючого та пошукових експериментальних досліджень подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. Вінниця, 2011. Вип. 9. С. 76–94.

10. Корчак М.М. Результати основних польових експериментальних досліджень подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2011. Вип. 19. С. 531–542.

11. Обґрунтування технологічних параметрів подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур // Автореф. дис. ...канд. техн. наук : 05.05.11 / Корчак Микола Миколайович; Вінниц. нац. аграр. ун-т. Вінниця, 2011. 20 с.

12. Корчак М.М. Розробка математичної моделі комбінованого способу обробітку поля, засміченого рослинними залишками грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2012. Вип. 20. С. 476–483.

13. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу котка на процес ущільнення розрізаних та згорнених рослинних залишків грубостеблових культур по смугах обробітку / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 407–410.

14. Корчак М.М. Вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання на підприємстві / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2014. Вип. 22. С. 307–321.

15. Корчак М.М. Обґрунтування енергетичних показників подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 23. С. 103–125.

16. Корчак М.М. Обґрунтування технологічної функціональної моделі способу обробітку ґрунту після збирання грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2016. Вип. 24, ч.2. С. 165–174.

17. Корчак М.М. Аналіз результатів пошукових експериментальних досліджень подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур / М.М. Корчак // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 25. С. 99-114.

18. Корчак М.М., Дудчак Т.В., Вільчинська Д.В. Теоретичне обґрунтування робочого органу для вирівнювання ґрунту / Вісник Житомирського державного технологічного університету, Вип. 1, 2019. С. 69-76. (ISSN 1728-4260).

19. N. Korchak. Дослідження комбінованого подрібнювача рослинних залишків. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. 73 с. (ISBN: 978-620-0-27842-5).

20. M. Korchak, S. Yermakov, V. Maisus, S. Oleksiuko, V. Pukas, I. Zavadskaya. Problems of field contamination when growing energy corn as monoculture. E3S Web of Conferences. Krynica, Poland. 6th International Conference – Renewable Energy Sources. Volume 154 (2020). (ISSN: 2267-1242). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015401009>.

21. V. Sheichenko, I. Marynchenko, I. Dudnikov, M. Korchak. Development of technology for the hemp stalks preparation. Independent Journal of Management and Production. State agrarian and engineering university in Podilia. V. 10, № 7. p. 687 – 701 (2019). (ISSN: 2236-269X).

22. Корчак М.М. Обґрунтування динамічних властивостей фрезерного робочого органу для подрібнення рослинних залишків / М.М. Корчак // Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference «Theoretical foundations of modern science and practice» (06-07 April 2020), Melbourne, Australia 2020. С. 254-260. (ISBN 978-1-64871-910-3).

23. Корчак М.М. Подрібнювач рослинних залишків з напрямними орієнтирами / М.М. Корчак // Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference «Actual problems of science and practice» (27-28 April 2020), Stockholm, Sweden 2020. С. 408-414. (ISBN - 978-1-64871-632-4).

24. Корчак М.М. Обґрунтування динамічних властивостей робочого органу для спрямування рослинних залишків на смуги обробітку / М.М. Корчак // Abstracts of X International Scientific and Practical Conference «Modern approaches to the introduction of science into practice» (30-31 March 2020), San Francisco, USA 2020. С. 222-228.

25. Корчак М.М. Теоретичні дослідження впливу фрези на процес подрібнення рослинних залишків грубостеблових культур по смугах обробітку / М.М. Корчак, Т.В. Дудчак, Д.В. Вільчинська // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський, 2020. Вип. 32. С. 113-123. (pISSN 2706-9052, eISSN 2706-851X).

26. Mykola Korchak, Serhii Yermakov, Taras Hutsol, Lesya Burko, Weronika Tulej. Features of weediness of the field by root residues of corn // Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Latvia, Volume 1, P. 122 – 126 (2021). DOI: 10.17770/etr2021vol1.6541.

27. Корчак М.М. Обґрунтування технологічного процесу розподілу стеблових залишків на смуги обробітку / М.М. Корчак // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Society and science. problems and prospects», 25-28 січня 2022 г., Лондон, Англія. С. 586 – 593.

(ISBN - 978-1-68564-506-9, DOI - 10.46299/ISG.2022.I.III).

28. Bliznjuk, O., Masalitina, N., Mezentseva, I., Novozhylova, T., Korchak, M., Haliasnyi, I., Gavrish, T., Fomina, I., Khalil, V., & Nikitchenko, O. Development of safe technology of obtaining fatty acid monoglycerides using a new catalyst. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Volume 2, № 6 (116), P. 13 – 18 (2022). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253655>

29. Korchak, M., Bliznjuk, O., Nekrasov, S., Gavrish, T., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., Kostyrkin, O., Semenov, E., Saveliev, D. Development of rational technology for sodium glyceroxide obtaining. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Volume 5, № 6 (119), P. 16 – 25 (2022). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265087>

30. Korchak, M., Bragin, O., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., ta in. (2022). Development of transesterification model for safe technology of chemical modification of oxidized fats. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Volume 6, № 6 (120), P. 8 – 13. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266931>.

31. Sytnik, N., Korchak, M., Nekrasov, S., Herasymenko, V., Mylostyvyi, R., Ovsianikova, T., Shamota, T., Mohutova, V., Ofilenko, N., Choni I. Increasing the oxidative stability of linseed oil. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances*, Volume 4, № 6 (124), P. 45 – 50 (2023). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.284314>.

32. Staroselska, N., Korchak, M., Ovsianikova, T., Falalieieva, T., Ternovyi, O., Krainov, V. Improving the technology of oxidative stabilization of rapeseed oil. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances*, Volume 1, № 6 (127), P. 6 – 12 (2024). ISSN 1729-3774. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.298432
<https://journals.uran.ua/eejet/issue/view/17773>.

33. Yermakov S., Korchak M., Duhanets V., Pukas V., Vusatyi M. Rationale for the combined cultivator design for cultivating soil littered with plant remains of rough-stemmed crops. *Environment. Technology. Resources*. 15th International Scientific and Practical Conference. June 27-28, 2024, "Vasil Levski" National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria. Vol. 1, pp. 419-424. <https://journals.rta.lv/index.php/ETR/article/view/7959/6269>

34. C. Lu, S. Shevchenko, V. Geichuk, M. Korchak, A. Topalov. Research on Improving Seals to Suppress Vibration of Rotary Machines”, *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, Vol. 77 (6), P. 881 – 891 (2024). DOI: <https://doi.org/10.7546/CRABS.2024.06.11>
<https://www.proceedings.bas.bg/index.php/cr/article/view/559>

35. Mykola Korchak, Anatolii Shostia, Svitlana Usenko, Liudmyla Floka, Nadiia Hniti, Liubov Morozova, Vita Glavatchuk, Larysa Marushko, Serhii Nekrasov, Roman Mylostyvyi. Determination of rational parameters of chemical transesterification technology of sunflower oil. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances*, Volume 5, № 6(131), P. 26 – 33 (2024). (Scopus). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.313095>.
<https://journals.uran.ua/eejet/article/view/313095>

ОГЛЯД ПРОАКТИВНОГО ПІДХОДУ ДО ТЕСТУВАННЯ СУМІСНОСТІ КОМПОНЕНТ У СТРУКТУРІ DEVOPS ПРОЦЕСІВ

Крупа Дмитро Васильович
аспірант

Національний університет «Львівська політехніка»

Сьогодні велика частина веб-проектів розробляється у вигляді мікросервісів або серверів із великою кількістю інтеграцій із сторонніми системами. Дана архітектура створює ризики, що зміни в одному модулі можуть спричинити помилки роботи іншого через зміну самого запиту, структуру та коди відповіді. Ця проблема потребує системного вирішення під час розробки кожної версії продукту.

Agile та DevOps методології у своїй структурі мають поділ на цикли ітеративної розробки, що включає в себе тестування та випуск готової версії продукту. Зауважмо, що часто використовують поняття DevOps не як самостійну методологію, а як опис технічної реалізації усіх кроків необхідних для розгортання продукту (компіляція та збірка коду, розгортання на тестових середовищах, запуск автоматизованих тестів та розгортання для користувачів). Зазвичай, усі тести запускаються як єдине ціле після додавання нового коду розробниками. Даний підхід забезпечує перевірку кожної зміни, що була додана до наступної версії продукту, але не забезпечує перевірки якості, якщо була зроблена зміна будь якою зовнішньою командою. Як результат, коли версія продукту уже готова до випуску для користувачів, може виникнути ситуація, що зміна на стороні системи-постачальника призведе до поломки у вже готовій, тестованій версії проекту [3, 4].

Проактивний підхід до тестування сумісності компонент передбачає, що існує спосіб запуску автоматизованих тестів у структурі DevOps процесів, який дозволить виявляти потенційні проблеми до того, як дану проблему виявлять користувачі, або до того як команда тестувальників розпочне повну перевірку функціональності, що зв'язана із даною інтеграцією.

Одним із рішень такого підходу є розширення способу виклику тестів, шляхом додавання до існуючих тригерів можливість запуску за викликом кінцевої точки (endpoint call). Зі свого боку, розробники системи постачальника повинні реалізувати даний виклик, які ініціюватиме запуск тестів у системах-споживачах. Після цього, автоматизовані тести повинні отримати із системи-постачальника актуальні файли із контрактами для API тестування, провести тестування та надіслати результати у наперед визначені канали комунікації [1, 2]. Даний підхід зображений на рисунку 1.

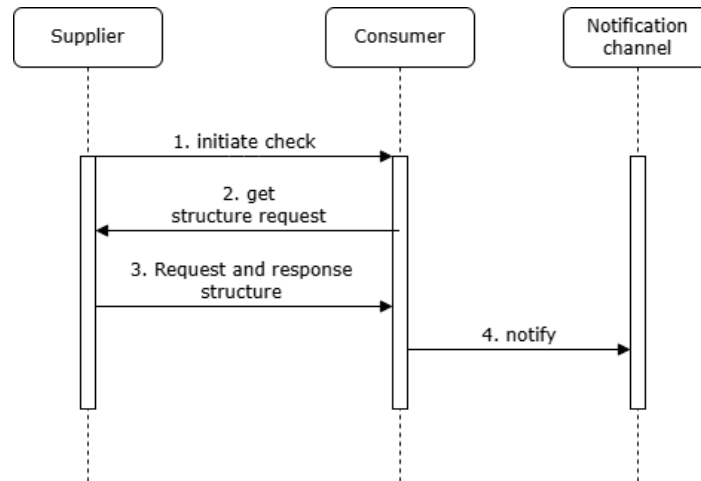


Рис. 1. Діаграма послідовності

Даний підхід потребує щоб система-постачальник завжди мала змогу віддавати файли із контрактами власних кінцевих точок. Для забезпечення стабільності роботи цього рішення, передбачається наявність розробників, які відповідальні за стабільність системи, і які теж отримуватимуть повідомлення із каналів комунікації.

Таким чином, розробка методів виклику тестів та вбудовування їх у структуру власних релізних циклів зі сторони системи-постачальника допомагає мінімізувати ймовірні проблеми на етапі розробки проектів, а автоматизація цього підходу використовуючи DevOps процеси створює проактивний підхід для виявлення помилок.

Список літератури

1. Integration Testing – Software Engineering [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-integration-testing/>.
2. Contract testing use cases [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.blazemeter.com/blog/contract-testing#contract-testing-use-cases>.
3. Sharma S., Sarkar D., & Gupta D. Agile Processes and Methodologies: A Conceptual Study // International Journal on Computer Science and Engineering. – 2012. – Т. 4, № 5.
4. Sotomayor J., Allala S., Santiago D., & King T. Comparison of open-source runtime testing tools for microservices // Software Quality Journal. – 2022. – Т. 31, № 1. – С. 1-33. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11219-022-09583-4>.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ З ПРОДАЖУ ТОВАРІВ ОБМЕЖЕНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Остапенко Дмитро Сергійович

студент

Харківський національний університет радіоелектроніки

Коваленко Андрій Іванович

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент

Харківський національний університет радіоелектроніки

Вступ. На сьогодні поширюється використання рекомендаційних систем та рекомендаційних функцій у системах електронної комерції. Реалізація рекомендаційних функцій забезпечує власникам е-систем підвищення обсягів продажу товарів та послуг, а клієнтам – зручність вибору товарів за власними уподобаннями, що спрощує підготовку пропозиції для персонального вибору товарів.

Бібліографія сучасних досліджень з огляду питань розробки рекомендаційних методів та їх реалізації у вигляді рекомендаційних функцій та систем подається в фундаментальних монографіях [1–5]. Аналіз досліджень дозволяє зробити висновок, що більшість прикладів реалізації рекомендаційних методів здійснюється для предметних областей, пов'язаних з наданням послуг перегляду фільмів, створення музичних плейлистів та пропозицій щодо вибору книг. Тому є практичний інтерес у розгляді особливостей реалізації рекомендаційних функцій для систем електронної комерції з продажу товарів за категоріями обмеженого призначення.

Мета і завдання дослідження – розглянути особливості практичної реалізації методів визначення рекомендацій в е-системах з продажу товарів за категоріями обмеженого призначення.

Вибір предметної області. До категорій обмеженого призначення належать товари, які не користуються повсякденним попитом і купуються один раз на 2-3 роки (або більше) для використання на довгостроковий період. В якості таких товарів можна розглядати побутову техніку, одяг, взуття, різноманітне спорядження для альпінізму, туризму, різних видів спорту тощо.

Для проведення дослідження щодо особливостей реалізації рекомендаційних функцій систем електронної комерції з продажу товарів обмеженого призначення обрано рибальське спорядження.

Класифікація рекомендаційних методів. Для дослідження варіантів реалізації рекомендаційних функцій розглянемо класифікацію рекомендаційних методів з метою визначення доцільності їх використання в системі електронної

комерції з продажу визначеної категорії товарів. На основі аналізу джерел [1–5] рекомендаційні методи можна класифікувати у вигляді, що подається на рис. 1.

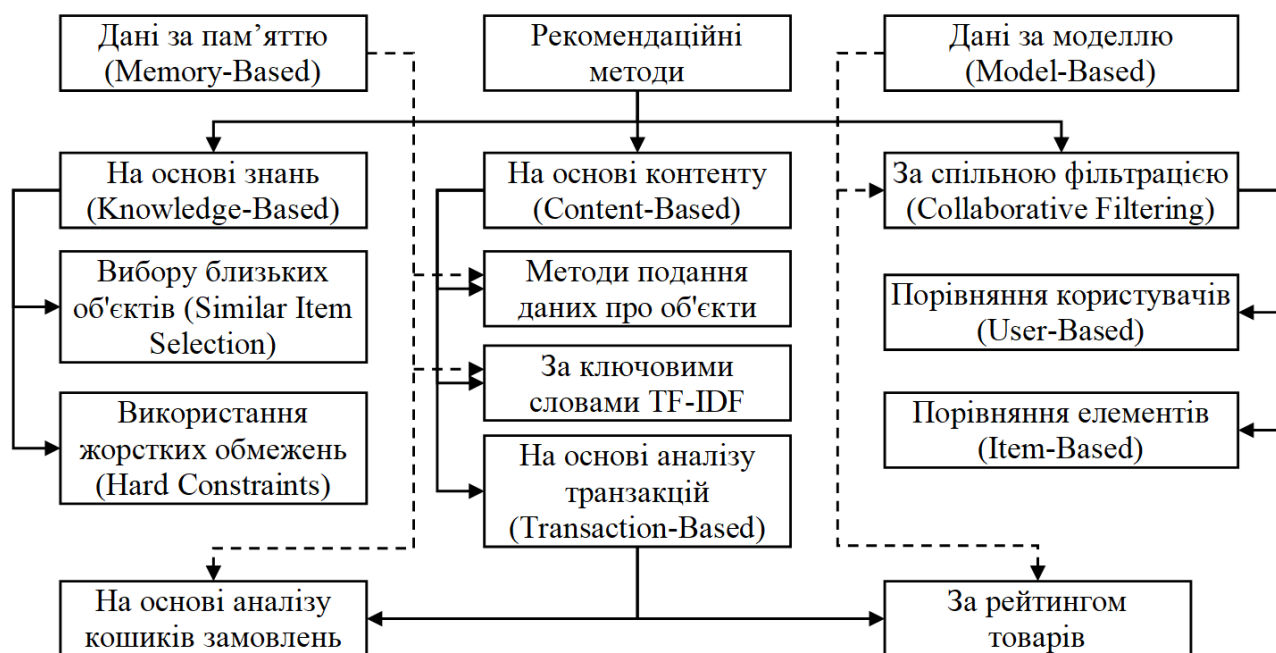


Рисунок 1. Класифікація рекомендаційних методів

За приведеним підходом до класифікації можна відокремити три рекомендаційні методи:

- методи, що базуються на знаннях (Knowledge-Based), які використовують експертні знання чи жорстко визначені правила формування рекомендацій;
- методи, що базуються на описі товарів (Content-Based), які дозволяють аналізувати властивості товарів та підбирати рекомендації на основі характеристик товарів, що зацікавили клієнтів;
- методи спільної фільтрації (Collaborative Filtering), які базуються на аналізі уподобань клієнтів та визначаються за оцінкою придбаних товарів.

Для іншого підходу до класифікації використовується тип джерела інформації, за яким рекомендаційні методи отримують інформацію:

- за пам'яттю (Memory-Based) – коли використовується інформація, що зберігається в базі даних;
- за моделлю (Model-Based) – коли використовується модель інтерфейсу системи, яка фіксує визначені дії користувачів;
- гібридний підхід, коли використовуються сумісно два методи отримання даних – за пам'яттю (Memory-Based) та за моделлю (Model-Based).

Результати аналізу визначення рекомендаційних методів для реалізації функцій системи електронної комерції.

Результати аналізу визначення рекомендаційних методів для реалізації функцій системи електронної комерції з продажу товарів обмеженого призначення подаються в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз рекомендаційних методів

Тип методу	На основі знань (Knowledge Based)		На основі контенту (Content Based)			За спільною фільтрацією (Collaborative Filtering)	
	Метод вибору близьких об'єктів	Метод використання жорстких обмежень	Методи подання даних про товари	Методи на основі транзакцій (Transaction-Based)	Методи визначення рейтингу за TF-IDF	Метод порівняння користувачів (User-Based)	Метод порівняння елементів (Item-Based)
Тип даних	За пам'яттю	За пам'яттю	За пам'яттю	За пам'яттю	За пам'яттю	За моделлю	За моделлю
Використана інформація для рекомендацій	Опис характеристик товарів	Опис характеристик товарів	Опис характеристик товарів	Історія покупок	Ключові слова	Порівняння оцінок користувачів	Порівняння оцінок товарів
Використання під час «холодного старту»	Так	Так	Так	Ні	Так	Ні	Ні
Переваги	Подання товарів за схожими характеристиками	Релевантний вибір товарів	Просте подання товарів за характеристиками	Використання історії покупок	Корисні для книг та фільмів	Точні рекомендації для схожих користувачів	Точні рекомендації для схожих товарів
Недоліки	Потребує детальної інформації про товари	Вузкий вибір товарів через обмеження	Не враховує індивідуальні вподобання та залежить від опису товарів	Непридатні для нових користувачів без історії	Потребує створення БД ключових слів	Непридатні для нових користувачів системи	Непридатні для нових користувачів системи
Рішення щодо використання	ТАК	ТАК	ТАК	ТАК	Ні	Ні	Ні

За результатами аналізу визначено, що рекомендаційні методи спільної фільтрації (Collaborative Filtering) реалізовувати недоцільно. Це рішення обумовлено тим, що рибальське спорядження придбається на довгостроковий період, і система прогнозу оцінок на товари не є актуальною, на відміну від оцінки фільмів, музичних треків або книг.

Також під час прийняття рішень щодо впровадження методів враховувалась проблема «холодного старту», коли для підготовки рекомендацій для нових клієнтів не існує даних, за якими можна визначити їхні уподобання.

Особливості реалізації рекомендаційних методів в системах електронної комерції продажу товарів обмеженого призначення.

Розроблена ER-модель бази даних (БД) системи електронної комерції з продажу рибальського спорядження подається на рис. 2. БД

Призначення таблиць розробленої БД:

– базова таблиця «User» (користувач) призначена для обліку персональних даних клієнтів;

– базова таблиця «Order» (замовлення) призначена для обліку замовлень клієнтів;

– базова таблиця «Order_has_fe» призначена для обліку кошику замовлень;

– базова таблиця «Fishing_equipment» призначена для обліку рибальського спорядження;

– таблиця «Categories» призначена для категоризації товарів.

– таблиця «Analogy» призначена для зберігання коефіцієнтів попарної подібності елементів рибальського спорядження;

- базова таблиця «Reviews» призначена для зберігання відгуків про рибальське спорядження.
- таблиця Characteristics призначена для зберігання найменувань характеристик рибальського спорядження;
- таблиця Fe_has_characteristics призначена для зберігання числового або текстового значення характеристики рибальського спорядження;
- таблиця Fe_filters призначена для зберігання наборів рибальського спорядження;
- таблиця Season (сезон) призначена для зберігання найменувань сезонів риболовлі;
- таблиця Waterbody призначена для зберігання найменувань типів водойм;
- таблиця Fish (риба) призначена для зберігання найменувань видів риб;
- таблиця Fish_type призначена для зберігання найменувань типів риб.

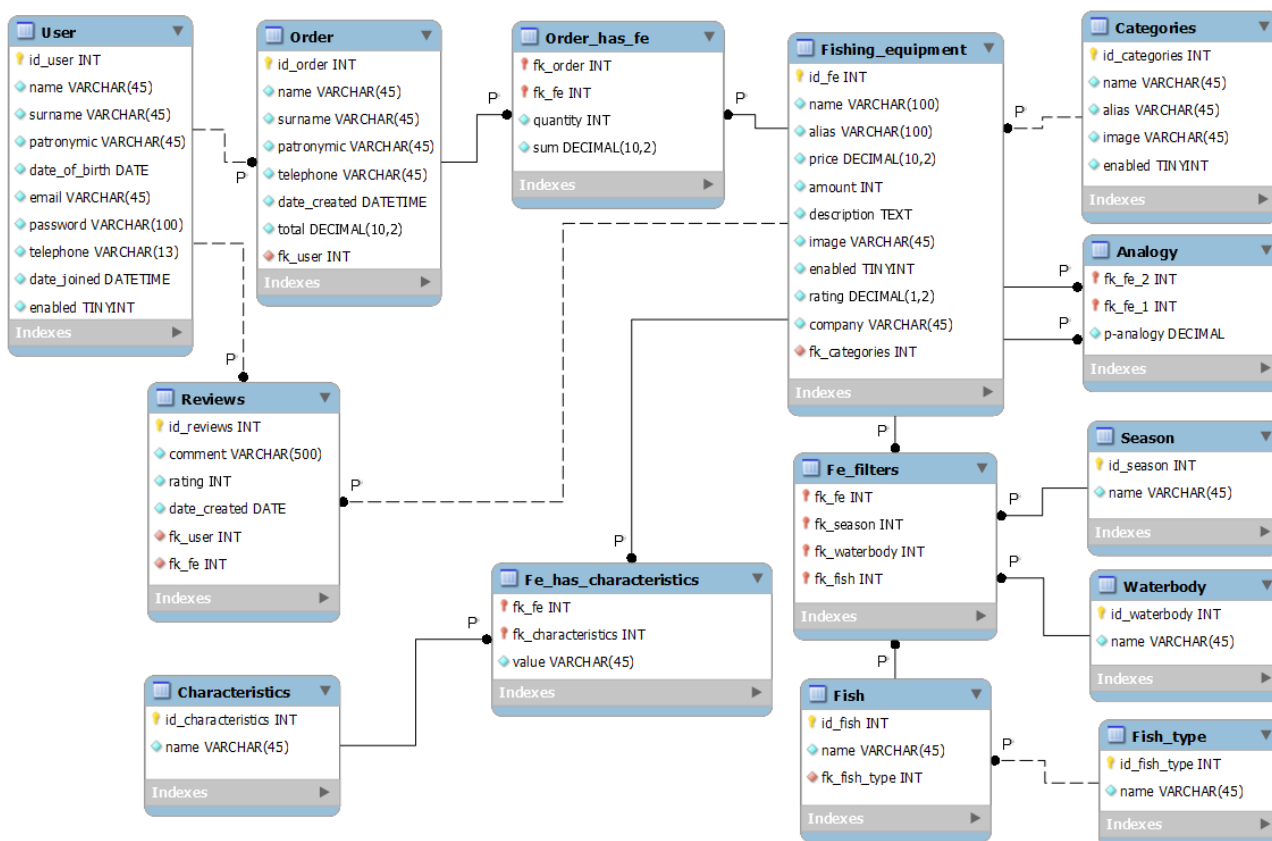


Рисунок 2. ER-модель бази даних е-системи

Реалізація методів опису об'єктів (Content-Based). Для реалізації рекомендаційних функцій системи обрано два методи: метод подання даних про об'єкти і метод, що заснований на аналізі транзакцій.

Метод подання даних про об'єкти. Реалізація методу подання даних про об'єкти за допомогою БД системи вимагає коректного зберігання характеристик кожної категорії рибальського спорядження. Для різних категорій спорядження повинні визначатися всі характеристики, на які звертають увагу клієнти.

Приклад визначення категорій та характеристик спорядження подається в табл. 2.

Таблиця 2
Приклад визначення характеристик спорядження за категоріями

Категорія	Характеристики
Вудилища	Бренд, модель, вага, тест, матеріал бланка, кількість секцій, тип вершинки;
	Тип: спінінгові, фідерні, коропові, махові, болонські, зимові, морські
	Дія: «Extra Fast» – гнеться тільки вершина; «Fast» – гнеться верхня третина; «Moderate» – гнеться приблизно до середини; «Slow» – гнеться по всій довжині
	Довжина / транспортувальна довжина
Котушки	Бренд, модель, передатне число, розмір, вага, наявність байтранера, матеріал
	Тип: мультиплікаторна, безінерційна
	Напрямок спінінгова ловля, коропова ловля, фідерна ловля, поплавкова ловля
Гачки	Бренд, модель, розмір, матеріал
	Тип: одинарний, подвійний, потрійний
	Напрямок: спінінгова ловля, коропова ловля, фідерна ловля, поплавкова ловля
Волосінь	Бренд, модель, товщина, матеріал, довжина, колір, розривне навантаження.

Для реалізації опису і збереження даних за всіма характеристиками спорядження використовуються додаткові таблиці БД (рис. 2). У таблиці «categories» зберігаються назви категорій, у таблиці «characteristics» зберігаються назви характеристик, а в таблиці «product_has_characteristics» зберігаються всі значення характеристик спорядження. Кожна характеристика спорядження повинна мати ідентифікатор, відповідне числове значення або текстову назву.

Метод подання даних про об'єкти реалізується для відображення характеристик спорядження, а також для забезпечення його пошуку. За допомогою інтерфейсу користувач обирає характеристики спорядження, поданих в табл. 2. За цими параметрами формується запит на вибірку з БД. Відібрані за значеннями характеристики спорядження відображаються клієнту, як результат пошуку.

Метод, що заснований на аналізі транзакцій (Transaction-Based). У системі електронної комерції з продажу рибальського спорядження метод аналізу транзакцій реалізується за допомогою уявлення (view). Цей об'єкт БД об'єднує дані таблиць і містить інформацію про історію придбання спорядження. Структура уявлення подається на рис. 3.

Уявлення об'єднує дані з шістьох зв'язаних таблиць БД: «User» (інформація клієнтів), «Order» (дані всіх замовлень), «Order_has_fe» (дані кошків замовлень), «Fishing_equipment» (дані про рибальське спорядження), «Category» (категорії рибальського спорядження), «Company» (інформація фірми виробника). Це уявлення дозволяє отримувати повну інформацію про попередні покупки клієнтів та отримувати вибіркові дані для аналізу з урахуванням віку клієнта (за трьома діапазонами віку: до 30; 30 – 60; більше 61), за сумою кошків замовлень (до 2000 грн.; 2000-4000 грн.; більше 4001 грн.) та за категоріями придбаного рибальського спорядження (вудилища, катушки, приманки тощо).

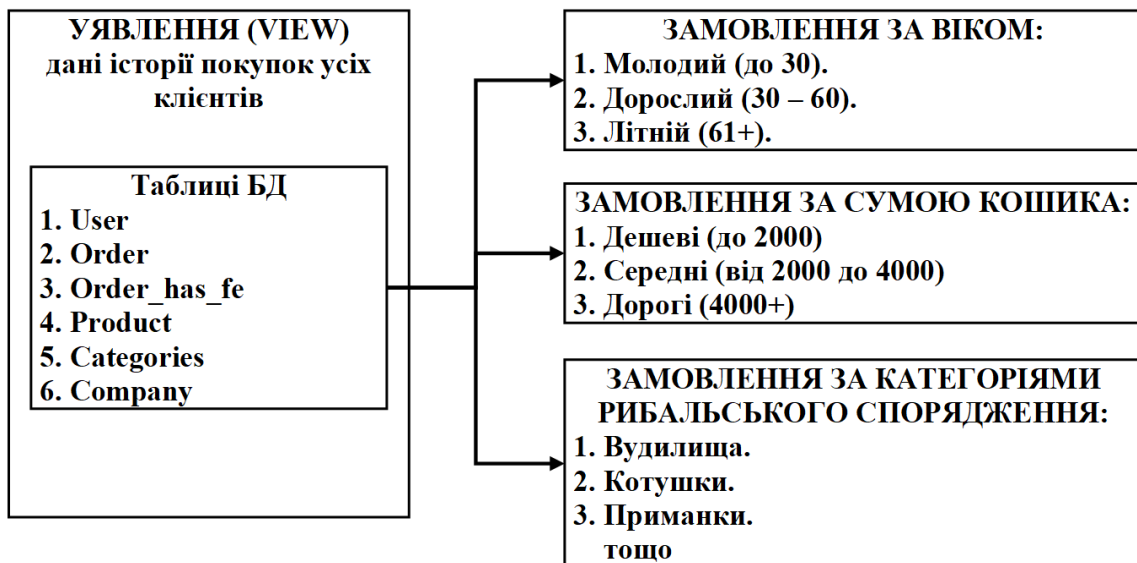


Рисунок 3. Структура уявлення, що містить історію покупок клієнтів

Реалізація методів (Knowledge-Based). Для реалізації рекомендаційних функцій системи обрано два методи: метод використання жорстких обмежень і метод вибору близьких об'єктів.

Метод використання жорстких обмежень дозволяє надавати клієнтові інформацію про набори рибальського спорядження, які повністю відповідають заздалегідь визначеним параметрам. У системі електронної комерції ця функція реалізується за допомогою інтерфейсу, шляхом заповнення анкети клієнтом. Питання анкети подаються у вигляді параметрів, які відображають знання з предметної області (рибного лову). Приклад побудови онтології риболовлі у вигляді параметрів подається на рис. 4.

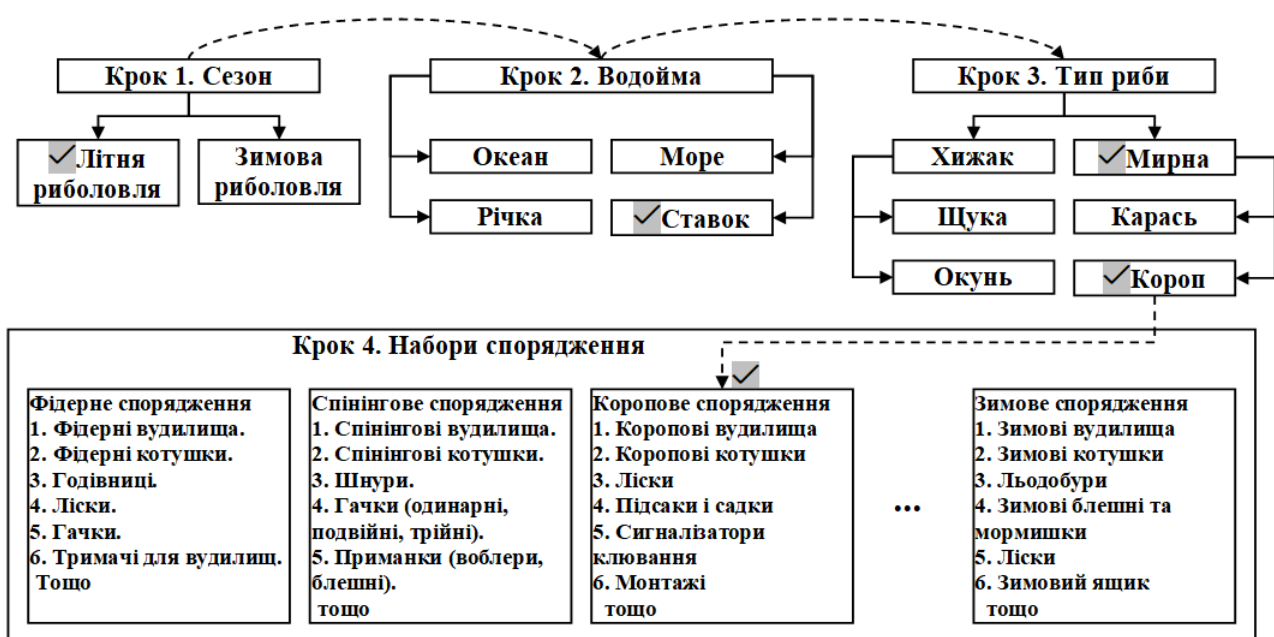


Рисунок 4. Приклад побудови онтології риболовлі у вигляді параметрів

Під час пошуку товарів клієнт обирає параметри онтології риболовлі і за запитом отримує рекомендацію щодо придбання повного набору спорядження.

Метод вибору близьких об'єктів реалізує функцію «Подібне спорядження». Під час вибору клієнтом спорядження і перегляду його характеристик, за допомогою цієї функції відображаються подібні товари. Ця функція порівнює характеристики обраного та схожого спорядження із визначенням ступеня подібності між ними.

Для реалізації цього методу до бази даних додано таблицю «Analogy» (рис. 2), яка зберігає ідентифікатори кожної пари товарів і коефіцієнт їхньої подібності «*r-analogy*». Інформація до цієї таблиці (коефіцієнти подібності) потрібно заносити заздалегідь за кожною характеристикою.

Висновки. Отже, за поданою класифікацією методів визначення рекомендацій розглянуто особливості їхньої реалізації для системи електронної комерції продажу рибальського спорядження. Викладений підхід може стати основою для розробки рекомендаційних функцій систем електронної комерції з продажу товарів обмеженого призначення.

Список літератури

1. D. Jannach, M. Zanker, A. Felfernig, G. Friedrich. Recommender Systems : An Introduction. *Cambridge University Press 32 Avenue of the Americas, New York, NY 10013-2473*. 2011. URL: https://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/recom/bibl/1jannach_dietmar_zanker_markus_felfernig_alexander_friedrich.pdf.
2. Pasquale Lops, Marco de Gemmis, Giovanni Semeraro. Content-based Recommender Systems: State of the Art and Trends. *Recommender Systems Handbook. Springer New York*. 2020. ISBN eBook: 978-0-387-85820-3. DOI: 10.1007/978-0-387-85820-3. URL: https://www.cse.iitk.ac.in/users/nsrivast/HCC/Recommender_systems_handbook.pdf
3. Charu C. Aggarwal. Recommender Systems: The Textbook. *Springer International Publishing, Switzerland*. 2016. 498 p. ISBN eBook: 978-3-319-29657-9. DOI: 10.1007/978-3-319-29659-3. URL: https://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/recom/bibl/1aggarwal_c_c_recommender_systems_the_textbook.pdf (Last accessed: 31.10.2024).
4. X. Guan. On Reducing the Data Sparsity in Collaborative Filtering Recommender Systems: PhD Thesis. *University of Warwick*. 2017. 186 p. URL: https://wrap.warwick.ac.uk/97978/1/WRAP_Theses_Guan_2017.pdf (Last accessed: 31.10.2024).
5. W. Nadee. Modelling User Profiles for Recommender Systems: PhD Thesis. *Queensland University of Technology*. 2015. 150 p. URL: https://eprints.qut.edu.au/93723/1/Wanvimol_Nadee_Thesis.pdf (Last accessed: 31.10.2024).

ТВЕРДОМІРИ БРИНЕЛЛЯ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ПРОРИВ У ВИМІРЮВАННІ ТВЕРДОСТІ

Сергєєв Олексій Валерійович

Аспірант

Український державний університет залізничного транспорту

Роценко Олексій Вікторович

Аспірант

Український державний університет залізничного транспорту

Тимофєєва Лариса Андріївна

Кандидат технічних наук, професор

Український державний університет залізничного транспорту

На перший погляд, метод Бринелля для вимірювання твердості матеріалів виглядає простим і прямолінійним: сталева кулька залишає відбиток на поверхні, а ми вимірюємо його діаметр для розрахунку. Але чи замислювалися ви, наскільки точність цих вимірювань може впливати на реальний світ? Сьогодні, завдяки штучному інтелекту (ШІ) та цифровій обробці, твердоміри Бринелля виходять на новий рівень точності та автоматизації, роблячи лабораторні дослідження більш глибокими та відкриваючи нові можливості для застосування матеріалів. Що ж нового в цих методах, і які факти про них можуть здивувати навіть найдосвідченішого фахівця?

Як працює метод Бринелля і що він означає для сучасних лабораторій

Метод Бринелля — це фундаментальний підхід, який оцінює твердість матеріалу за допомогою кульки з певним діаметром, що вдавлюється в матеріал під відомою силою.

Формула розрахунку виглядає так:

$$HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

де HB – твердість за Бринеллем; F – прикладена сила; D – діаметр кульки; d – діаметр відбитка.

Що цікаво, метод Бринелля, створений ще в 1900-х роках, залишається одним із найпоширеніших способів вимірювання твердості навіть у XXI столітті. Сучасні дослідники виявили, що цей метод може давати високоточні результати навіть для матеріалів із неоднорідною структурою, якщо використати ШІ для аналізу відбитків. Саме ШІ здатен врахувати всі аспекти геометрії відбитка та провести оцінку з мінімальною похибкою.

Штучний інтелект у вимірюванні твердості

Інновації в лабораторіях сьогодні здатні автоматизувати процес обробки відбитків. Зокрема, сучасні системи можуть аналізувати навіть найменші відхилення в геометрії відбитків і автоматично коригувати похибки. Використання технологій машинного зору дозволяє зчитувати зображення відбитків і обчислювати діаметр з точністю, яка раніше була недосяжною.

Формула для усереднення діаметра виглядає наступним чином:

$$d_{\text{середнє}} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

де d_1 та d_2 – взаємно перпендикулярні діаметри відбитка. Програми на базі ШІ здатні швидко розрахувати це значення та усунути похибки, що виникають через різномірність матеріалів або нерівності поверхні.

Секретні факти, про які ви навіть не здогадувалися

1. Твердоміри Бринелля використовуються не тільки для вимірювання металів, але й для вивчення природних матеріалів, як-от кістки та деревина. Завдяки ШІ дослідники можуть отримати точні характеристики навіть таких неоднорідних матеріалів.

2. Інтеграція твердомірів з інтернетом речей (IoT) дозволяє створювати "розумні лабораторії", де прилади можуть автоматично калібруватися та самостійно повідомляти про необхідність технічного обслуговування. Така технологія зменшує людський фактор та робить дослідження більш стабільними.

Прогнозування стану матеріалів: ще один крок уперед

Інноваційні твердоміри дозволяють прогнозувати стан матеріалів на основі даних з вимірювань. Алгоритми лінійної регресії можуть оцінити, коли матеріал втратить потрібні властивості та потребуватиме заміни або ремонту. Приклад моделі для прогнозування:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

де Y – прогнозований час до відмови, X – поточний стан, β_0 та β_1 – параметри моделі, а ε – випадкова похибка. Це допомагає лабораторіям не тільки отримувати миттєві результати, а й планувати техобслуговування.

Підсумок

Твердоміри Бринелля, оснащені ШІ та новими програмними рішеннями, змінюють уявлення про сучасну метрологію. Вони дозволяють нам не тільки фіксувати поточну твердість матеріалу, але й передбачати його майбутні властивості та потенційні зношення. Така інтеграція ШІ з класичними методами вимірювань відкриває нові можливості для лабораторій по всьому світу та робить метрологію ще більш точною, швидкою та ефективною.

Список літератури

1. Закон України № 1314-VII від 5 червня 2014 року «Про метрологію та метрологічну діяльність». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>

2. Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. Crown Business. <https://www.vitalsource.com/products/the-fourth-industrial-revolution-klaus-schwab-v9781524758875>
3. Pedro Pedrosa (2010) Brinell and Vickers Hardness Measurement Using Image Processing and Analysis Techniques, https://www.researchgate.net/publication/228552959_Brinell_and_Vickers_Hardness_Measurement_Using_Image_Processing_and_Analysis_Techniques
4. Ryan Stevens (2024) Hardness Testing of Metals: Rockwell, Brinell, Vickers, Knoop, and Leeb Tests <https://xometry.pro/en/articles/hardness-testing-of-metals/>

ВИКОРИСТАННЯ АНСАМБЛЕВИХ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ НУМІЗМАТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Сирватка Максим Юрійович,

студент

Національний університет "Львівська Політехніка"

Вовк Олена Борисівна

к.т.н, доцент

Національний університет "Львівська Політехніка"

Анотація. Це дослідження зосереджує свою увагу на застосуванні методів ансамблевого навчання для вирішення задачі розпізнавання нумізматичних об'єктів на фото. Задача класифікації монет на фото вимагає високої ефективності моделей для класифікації, в тому числі, у питаннях точності. Саме тому методи ансамблевого навчання, які поєднують алгоритми машинного навчання, є одним з найбільш ефективних інструментом для розпізнавання об'єктів на фото. У цій роботі пропонується комплексний підхід до вирішення цієї задачі, який складається з двох компонент: ансамблю методів глибинного навчання для сегментації зображень, який дозволить усунути фон зображення, який може стати шумом для класифікаційного ансамблю моделей, який відповідає за безпосереднє розпізнавання об'єктів. Для створення класифікаційного ансамблю використовуються нейронні моделі Xception, MobileNetV2 та VGG16, а також модифікована для підвищення точності ансамблю модель ResNet101. Загалом, запропонований ансамбль класифікаційних моделей досяг точності 98% на тестовому наборі даних.

Ключові слова: машинне навчання, згорткова нейронна мережа, класифікація зображень, ResNet101, ансамблеве навчання, Xception.

Постановка проблеми. Задача розпізнавання нумізматичних об'єктів, зокрема монет, є актуальною у різних сферах – від нумізматики та музейної справи до банківської діяльності, де необхідно забезпечити швидке та точне розпізнавання об'єктів навіть у випадках наявності шуму, неоднорідного фону чи обмеженого освітлення. Існуючі алгоритми класифікації зображень, такі як згорткові нейронні мережі, вже показали високу ефективність у різних завданнях комп'ютерного зору, але вони мають обмеження у випадках, коли зображення мають складні умови зйомки [1].

Ансамблеві методи машинного навчання, що поєднують результати кількох алгоритмів, мають потенціал значно підвищити точність і надійність класифікації в таких умовах. Однак, використання ансамблів у розпізнаванні нумізматичних об'єктів залишається недостатньо дослідженим, особливо з погляду обробки різномірних даних з різним рівнем перешкод.

Таким чином, постає завдання розробки ансамблевого підходу для класифікації нумізматичних об'єктів, який був би адаптивним до умов зйомки, високоточним і придатним для практичного використання в автоматизованих системах.

Дослідження. Для побудови ефективного ансамблю класифікації нумізматичних об'єктів на фото були обрані чотири моделі класифікації, які будуть використовуватися для його побудови.

VGG16 – архітектура згорткової нейронної мережі, яка складається з 16 шарів: 13 згорткових шарів і 3 повнозв'язних. Кожен згортковий шар використовує невеликі 3x3 фільтри, що дозволяє ефективно обробляти навіть дрібні деталі зображення [2]. Головна особливість цієї архітектури – її послідовність і симетрія, що робить її однією з базових моделей для задач класифікації зображень. Вона досягає високої точності, однак має велику кількість параметрів, що збільшує її обчислювальні витрати.

MobileNetV2 – архітектура, розроблена для мобільних пристроїв і вбудованих систем, де обчислювальні ресурси є обмеженими. Вона використовує інвертовані залишкові блоки та роздільні згортки по глибині, що зменшує кількість операцій і кількість параметрів у моделі. Основна перевага MobileNetV2 – її здатність забезпечувати високу точність за значно менших ресурсних витрат [3].

Xception (eXtreme Inception) – вдосконалена архітектура, що є розширенням архітектури Inception і використовує глибинні роздільні згортки замість традиційних. Це дозволяє моделі гнучкіше обробляти дані з меншими ресурсами [4]. Ця модель дозволяє краще працювати з даними, що містять різнорівневу інформацію, і показує чудові результати у розпізнаванні об'єктів на зображеннях із великою кількістю деталей.

ResNet101 – архітектура з дуже глибокою нейронною мережею (101 шар), що використовує залишкові блоки для вирішення проблеми згасання градієнта. Це дозволяє зберігати високу точність навіть при великій глибині мережі, роблячи її придатною для обробки складних ознак. Завдяки використанню залишкових зв'язків, ResNet101 забезпечує високу ефективність у розпізнаванні монет навіть за наявності розмитих зображень [5].

Для підвищення точності класифікації ансамблем, було запропоновано модифікувати модель ResNet101 шляхом додавання нових шарів до моделі. На рис. 1 показана модифікована архітектура моделі ResNet101:

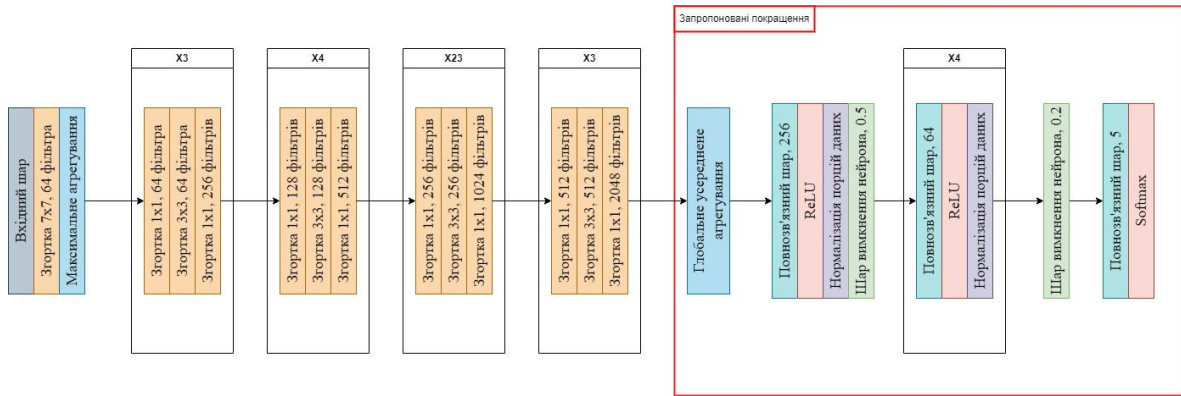


Рис. 1. Архітектура модифікованої моделі ResNet101.

У рамках роботи було використано метод вагового голосування як стратегію об'єднання прогнозів моделей у складі ансамблю [6]. Основна ідея вагового голосування полягає в тому, що кожній моделі присвоюється певна вага залежно від її точності або надійності. Моделі, які демонструють кращу точність, мають більший вплив на остаточний результат класифікації. Вагове голосування дозволяє моделям з більш високою точністю сильніше впливати на підсумкове рішення, що загалом підвищує точність ансамблю. Метод дозволяє врахувати різні архітектури моделей і їх сильні сторони, створюючи гнучку і адаптивну систему для класифікації нумізматичних об'єктів. Крім цього, якщо деякі моделі демонструють слабші результати, їх вплив зменшується завдяки меншій вазі, що знижує ймовірність помилки класифікації.

Набір даних, який використовується у цій роботі, містить зображення бразильських монет різних номіналів, що були зроблені за різних умов освітлення, з шумами і розмиттями. Загальний набір даних містить 4151 зображення, які розподілені по п'яти класах. Більшість зображень використовується для навчання моделі, щоб забезпечити достатнє представлення різних випадків. Частина даних відведена для тестування, що дозволяє оцінити точність і надійність моделі на невідомих зображеннях.

Подамо результати тренування класифікаційних моделей, які будуть складовими частинами ансамблю моделей у таблиці 1:

Таблиця 1.

Результати тестування моделей класифікації

Метрики моделі	Моделі			
	VGG16	ResNet101 покращена	Xception	MobileNetV2
Втрати	0.1438	0.1115	0.2997	0.3000
Точність	0.9443	0.9556	0.9001	0.9110

На основі отриманих моделей буде побудований класифікаційний ансамбль для підвищення точності розпізнавання об'єктів. У таблиці 2 продемонстровані результати тренування ансамблю класифікаційних моделей Xception, MobileNetV2, VGG16 та ResNet101 за допомогою методу вагового голосування:

Таблиця 2.

Результати ансамблювання моделей класифікації

Ваги моделей				Метрики ансамблю моделей	
Xception	MobileNetV2	ResNet101	VGG16	Втрати	Точність
Без застосування ваг				0.0693	0.9804
0.4	0.2	0.2	0.2	0.0590	0.9816
0.2	0.4	0.2	0.2	0.0862	0.9768
0.2	0.2	0.4	0.2	0.0599	0.9792
0.2	0.2	0.2	0.4	0.0758	0.9780
0.5	0.15	0.2	0.15	0.0496	0.9828
0.2	0.15	0.5	0.15	0.0510	0.9780
0.4	0.1	0.4	0.1	0.0411	0.9852

Результати, подані у таблиці 2 демонструють, що при наданню моделям Xception та ResNet101 коефіцієнта 0.4 та двом іншим моделям MobileNetV2 та VGG16 ваги 0.1 були отримані найвищі результати, які дорівнюють 98.5% на тестовому наборі даних.

Висновок. У цьому дослідженні було продемонстровано можливе застосування методів ансамблевого навчання для розпізнавання монет та нумізматичних об'єктів на фото. В порівнянні з класичними нейронними мережами, ансамбль моделей демонструє кращі результати точності класифікації, що дозволяє більш ефективно вирішувати задачу розпізнавання монет на фото. Модель ResNet101 із застосованими модифікаціями продемонструвала точність 95.6% на тестовому наборі даних, однак, ансамбль моделей зумів продемонструвати ще вищу точність – 98.5%. Отримані результати показують, що методи ансамблювання моделей можуть значно підвищити точність розпізнавання та бути використані у практичних цілях.

Список літератури

1. Muppalaneni N. B. Ensemble deep learning for brazil currency coin prediction / N. B. Muppalaneni, Ch. Prathima, A. C. Sekhar // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. — 2021. — Vol. 1074, No. 1. — P. 012009.
2. Park J.-H. Deep learning and clustering approaches for dental implant size classification based on periapical radiographs / J.-H. Park, H. S. Moon, H.-I. Jung, [et al.] // Scientific Reports. — 2023. — Vol. 13, No. 1. — P. 16856.
3. Kulkarni A. BANKNOTE classification using transfer learning / A. Kulkarni, S. Shende, I. Sasturkar // EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR). — 2023.
4. Mehmood A. Efficient anomaly detection in crowd videos using pre-trained 2d convolutional neural networks / A. Mehmood // IEEE Access. — 2021. — Vol. 9. — P. 138283–138295.

5. Swain D. A deep learning framework for the classification of brazilian coins / D. Swain, V. Rupapara, A. Nour, [et al.] // IEEE Access. — 2023. — Vol. 11. — P. 109448–109461.

6. Bui T. T. H. JAPANESE coins and banknotes recognition for visually impaired people / T. T. H. Bui. — 法政大学大学院理工学研究科, 2022.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ДРОНІВ В ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЯХ

Шиманський Володимир Михайлович

к.т.н., доцент
Національний університет "Львівська Політехніка"

Сердюк Артур Олегович

студент
Національний університет "Львівська Політехніка"

В наші дні індустрія комп'ютерного зору пішла далеко вперед, це один з найбільш розвиваючих напрямів штучного інтелекту, який застосовується в різних галузях завдяки досягненням у глибинному навчанні. Завдяки сучасним нейронним мережам і значним обчислювальним потужностям комп'ютерний зір досяг високого рівня точності й здатний розпізнавати об'єкти, аналізувати сцени та навіть інтерпретувати дії в реальному часі. Наприклад його використовують для роботи автопілотів, де автомобілі використовують камери й датчики для того, щоб розпізнавати дорогу, людей, транспорт та дорожні знаки. Також комп'ютерний зір використовується в медицині для аналізу зображень: рентген, МРТ, КТ та УЗД, що дозволяє лікарям швидше та точніше діагностувати захворювання.

В даному дослідженні розглянуто комп'ютерний зір саме в умовах надзвичайних ситуацій. Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА або дронів), оснащених системами комп'ютерного зору, дозволяє значно розширити можливості пошуково-рятувальних команд та підвищити шанси на успішне виявлення постраждалих. Це стало можливим завдяки тому, що новітні БПЛА мають камеру високої роздільності та графічним процесором. Використання дронів демонструє високу економічну ефективність за рахунок зменшення витрат на проведення пошукових операцій, скорочення часу на виявлення постраждалих, зменшення потреби в людських ресурсах та можливості повторного використання обладнання. Практичний досвід показує значне підвищення ефективності пошуково-рятувальних операцій при використанні таких систем. Основні методи комп'ютерного зору, що застосовуються в цій галузі, базуються на глибоких нейронних мережах. Найпопулярнішими архітектурами є YOLO (You Only Look Once), RT-DETR (Real-Time Detection Transformer), Sparse R-CNN та Faster R-CNN. Кожна з цих архітектур має свої переваги та обмеження при застосуванні в контексті зйомки з великої висоти.

YOLO відзначається високою швидкістю роботи та здатністю обробляти відео в реальному часі, що особливо важливо при проведенні пошуково-

рятувальних операцій. Найстабільнішою версією являється YOLOv8[1] відзначається високою швидкістю роботи та здатністю обробляти відео в реальному часі, використовуючи удосконалену архітектуру CSP та нові методи навчання.

RT-DETR пропонує інноваційний підхід, поєднуючи переваги трансформерів з можливістю роботи в реальному часі. Архітектура демонструє відмінний баланс між швидкістю та точністю, особливо ефективна при виявленні об'єктів різного масштабу[2].

Sparse R-CNN представляє новий підхід до виявлення об'єктів, використовуючи навчальні пропозиції (learnable proposals) та "Sparse-архітектуру", що забезпечує високу точність при роботі з складними сценами та маленькими об'єктами[3].

Faster R-CNN, хоча і працює повільніше, забезпечує високу точність виявлення та краще справляється з виявленням маленьких об'єктів. Ця особливість може бути критично важливою при пошуку людей з великої висоти або в складних умовах місцевості[4].

Важливим аспектом застосування цих методів є попередня обробка даних та аугментація навчального набору даних. Сучасні підходи до обробки даних включають використання спеціалізованих наборів даних для пошуково-рятувальних операцій, що дозволяють враховувати специфіку завдання. Методи аугментації, запропоновані в YOLOv7[5], включають адаптивне збільшення роздільної здатності, мозаїчну аугментацію та складні схеми міксування зображень, що значно підвищує стійкість моделей до різних умов зйомки. Для підвищення стійкості моделей до різних умов зйомки використовуються такі техніки як:

1. масштабування та поворот зображень для симуляції різних ракурсів зйомки;
2. зміна яскравості та контрасту для адаптації до різних умов освітлення;
3. додавання шуму та розмиття для імітації впливу атмосферних явищ;
4. використання техніки мозаїки для збільшення варіативності фону;
5. симуляція різних погодних умов (дощ, сніг, туман).

При навчанні моделей особлива увага приділяється балансуванню класів та використанню спеціалізованих функцій втрат. Поширеним підходом є застосування Focal Loss, що допомагає краще обробляти складні випадки при збереженні високої точності на простих прикладах, дана функція втрат присвоює різну вагу зразкам, що ефективно вирішує проблему дисбалансу класів у моделі виявлення цілей. Його здатність надійно виявляти малі та великі об'єкти зробила його придатним для різних реальних застосувань. Для оптимізації роботи на бортових комп'ютерах дронів застосовуються методи квантизації та прунінгу моделей, а також технології "Knowledge Distillation" для створення легших версій моделей без значної втрати в якості. Модульна архітектура дає можливість масштабуватись в залежності від доступних ресурсів, також варто розглянути використання апаратних прискорювачів так, як GPU та NPU. Також варто згадати про архітектуру PP-YOLOE[6], яка оптимізована для використання

на мобільних пристроях і дронах. Вона застосовує блоки з адаптивними згортками та ефективне навчання, що забезпечує баланс між швидкістю обробки та точністю. Це робить її придатною для розгортання на самих дронах, які мають обмежені обчислювальні ресурси, забезпечуючи стабільну роботу в режимі реального часу.

Сучасні системи використовують комплексний підхід до обробки даних з різних сенсорів, включаючи термальні камери, мультиспектральні сенсори та лідари, що дозволяє моделі комп'ютерного зору отримувати різноманітну інформацію про об'єкти, як сприяє більш точному розпізнаванню людей у складних умовах, наприклад, у темряві[7]. Важливим аспектом є інтеграція систем GPS/RTK для точного позиціонування та використання хмарних технологій для обробки даних. При пост-обробці, ByteTrack[8] пропонує новий підхід до відстеження об'єктів, що дозволяє ефективно відслідковувати рух людей навіть в складних умовах. Метод використовує всі виявлення без порогового фільтрування, що значно підвищує надійність відстеження. Інтеграція даних з різних сенсорів, таких як оптичні та теплові камери, підвищує надійність виявлення в різних погодних умовах та час доби. Наприклад, виявлення людей за допомогою теплових даних значно покращується при обмеженій видимості, тоді як оптична камера забезпечує високу точність у денний час.

Подальший розвиток технологій відкриває нові можливості для вдосконалення систем пошуку та порятунку. Основні напрямки досліджень включають розробку більш ефективних архітектур нейронних мереж, покращення роботи в складних погодних умовах, розвиток методів мультимодальної фузії даних та створення систем колективної роботи кількох дронів.

Застосування сучасних методів комп'ютерного зору на дронах значно розширює можливості пошуково-рятувальних служб. Використання трансформер-базованих архітектур, спеціалізованих датасетів та методів мультимодальної фузії даних дозволяє створювати більш ефективні системи для пошуку людей. Постійний розвиток технологій відкриває нові можливості для подальшого вдосконалення таких систем.

Список літератури

- [1] D. Reis, J. Kupiec, J. Hong, і A. Daoudi, «Real-Time Flying Object Detection with YOLOv8», 22, Травень 2024, *arXiv*: arXiv:2305.09972. Дата звернення: 03, Листопад 2024. [Online]. Доступний у: <http://arxiv.org/abs/2305.09972>
- [2] Y. Zhao *et al.*, «DETRs Beat YOLOs on Real-time Object Detection», 03, Квітень 2024, *arXiv*: arXiv:2304.08069. Дата звернення: 03, Листопад 2024. [Online]. Доступний у: <http://arxiv.org/abs/2304.08069>
- [3] P. Sun *et al.*, «Sparse R-CNN: End-to-End Object Detection with Learnable Proposals», 2020, *arXiv*. doi: 10.48550/ARXIV.2011.12450.
- [4] K. R. Akshatha, A. K. Karunakar, S. B. Shenoy, A. K. Pai, N. H. Nagaraj, і S. S. Rohatgi, «Human Detection in Aerial Thermal Images Using Faster R-CNN and

- SSD Algorithms», *Electronics*, вип. 11, вип. 7, с. 1151, Квіт 2022, doi: 10.3390/electronics11071151.
- [5] С.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, і Н.-Y. М. Liao, «YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors», 06, Липень 2022, *arXiv*: arXiv:2207.02696. Дата звернення: 03, Листопад 2024. [Online]. Доступний у: <http://arxiv.org/abs/2207.02696>
- [6] S. Xu *et al.*, «PP-YOLOE: An evolved version of YOLO», 12, Грудень 2022, *arXiv*: arXiv:2203.16250. Дата звернення: 03, Листопад 2024. [Online]. Доступний у: <http://arxiv.org/abs/2203.16250>
- [7] K. Yue, «Multi-sensor data fusion for autonomous flight of unmanned aerial vehicles in complex flight environments», *Drone Syst. Appl.*, вип. 12, с. 1–12, Січ 2024, doi: 10.1139/dsa-2024-0005.
- [8] Y. Zhang *et al.*, «ByteTrack: Multi-object Tracking by Associating Every Detection Box», в *Computer Vision – ECCV 2022*, вип. 13682, S. Avidan, G. Brostow, M. Cissé, G. M. Farinella, і T. Hassner, Ред., в *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 13682. , Cham: Springer Nature Switzerland, 2022, с. 1–21. doi: 10.1007/978-3-031-20047-2_1.

The authors of the X International Scientific and Practical Conference «Computer-integrated technologies of automation of technological processes» were representatives of the following educational institutions:

Odesa State Academy of Construction and Architecture; Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University; National Aviation University; Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education; H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; University of Pennsylvania; Kharkiv National University of Radio Electronics; University of Kentucky; University of Illinois; National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"; Kyiv National Economic University; National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine; Institute of Regional Studies named after E. Dolishny; Uzhgorod Trade and Economic Institute of the State Trade and Economic University; Lviv Polytechnic National University; Higher School of Security and Economics, Plovdiv, Bulgaria; Azerbaijan State Oil and Industry University; Institute of General Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine; National TU "Dniprovska Polytechnic"; Kyiv National University of Technologies and Design; Lesya Ukrainka Volyn National University; Dnipro Professional Pedagogical College of the communal institution of higher education "Dnipro Academy of Continuing Education"; Basel University; European University; State University of Trade and Economics; Donetsk National Medical University; Kharkiv National Medical University; State University "Institute of Emergency and Restorative Surgery named after V.K. Gusak of the National Academy of Sciences of Ukraine"; International Humanities University; Bukovyna State Medical University; Odessa I.I. Mechnikov National University; Uman Medical College; Humanitarian and Pedagogical Vocational College of Mukachevo State University; Kharkiv Humanitarian and Pedagogical Academy; Uman National University of Horticulture; Uman Professional College of Business and Technology; Southern Ukrainian; National Pedagogical University named after K. D. Ushynskiy; Admiral Makarov National University of Shipbuilding; Vasyl Stefanyk Precarpathian National University; Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics; University of California; Northern Arizona University; Georgian State University of Physical Culture and Sports; Kharkiv National Automobile and Highway University; Military Institute of Telecommunications and Informatization named after Heroes Krut; Ukrainian State University of Railway Transport; Uzhhorod National University; Podolsk State University and others.

Computer-integrated technologies of automation of technological processes

Scientific publications

Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference
«Computer-integrated technologies of automation of technological processes»,
Hamburg, Germany. 363 p.
(November 05 – 08, 2024)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-89504-798-9

DOI – 10.46299/ISG.2024.2.10

Text Copyright © 2024 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2024 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Sorochkin O., Drol O., Matvieiev Y., Sosulin M., Khuzhniak A. Analysis of the global market for Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) designed for striking ground and air targets. Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference. Hamburg, Germany. 2024. Pp. 21-23

URL: <https://isg-konf.com/computerintegrated-technologies-of-automation-of-technological-processes/>