



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 7th
International Scientific
and Practical Conference

**SCIENTIFIC TRENDS AND TRENDS
IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION**

Umeå, Kingdom of Sweden
19-20.04.2024

Scientific Collection
INTERCONF+

No 44 (197)
April, 2024



Scientific Collection «InterConf+ »

No 44(197)

April, 2024

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 7th International
Scientific and Practical Conference

SCIENTIFIC TRENDS AND
TRENDS IN THE CONTEXT
OF GLOBALIZATION

UMEÅ, KINGDOM OF SWEDEN

April 19–20, 2024



UMEÅ
2024

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf+»*, 44(197): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Scientific Trends and Trends in the Context of Globalization» (April 19-20, 2024; Umeå, Kingdom of Sweden) / comp. by LLC SPC «InterConf». Umeå: Mondial, 2024. 695 p.

ISSN 2709-4685
DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2024

EDITOR

Anna Svoboda
Doctoral student
University of Economics;
Czech Republic
annasvobodaprague@yahoo.com

COORDINATOR

Mariia Granko
Coordination Director
LLC Scientific Publishing Center
«InterConf»; Ukraine
info@interconf.center

EDITORIAL BOARD

Temur Narbaev (DSc in Medicine)
Tashkent Pediatric Medical Institute,
Republic of Uzbekistan;
temur1972@inbox.ru

Nataliia Mykhalitska (PhD
in Public Administration)
Lviv State University of
Internal Affairs; Ukraine

Dan Goltsman (Doctoral student)
Riga Stradiņš University;
Republic of Latvia;
goltsman.dan@inbox.lv

Katherine Richard (DSc in Law),
Hasselt University; Kingdom of Belgium
katherine.richard@protonmail.com;

Bashirov Ansar (Doctor of Medicine),
EMIH of Almaty region,
Republic of Kazakhstan

Stanyslav Novak (DSc in Engineering)
University of Warsaw; Poland
novaks657@gmail.com;

Kanako Tanaka (PhD in Engineering),
Japan Science and Technology
Agency; Japan;

Mark Alexandr Wagner (DSc. in Psychology)
University of Vienna; Austria
mw6002832@gmail.com;

Elise Bant (LL.D.),
The University of Sydney; Australia;

Richard Brouillet (LL.B.),
University of Ottawa; Canada;

Kamilə Əliağa qızı Əliyeva (DSc
in Biology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Dmytro Marchenko (PhD in Engineering)
Mykolayiv National Agrarian University
(MNAU); Ukraine;

Svitlana Lykholat (PhD in Economics),
Lviv Polytechnic National University; Ukraine

Viktor Yanchenko (PhD in Pharm. Sc.),
T.H. Shevchenko National University
«Chernihiv Colehium»; Ukraine

Rakhmonov Aziz Bositovich (PhD in Pedagogy)
Uzbek State University of World Languages;
Republic of Uzbekistan;

Mariana Vereskliia (PhD in Pedagogy)
Lviv State University of Internal Affairs;
Ukraine

Dr. Albena Yaneva (DSc. in Sociology
and Antropology),
Manchester School of Architecture; UK;

Vera Gorak (PhD in Economics)
Karlovarská Krajská Nemocnice; Czech Republic
veragorak.assist@gmail.com;

Polina Vuitsik (PhD in Economics)
Jagiellonian University; Poland
p.vuitsik.prof@gmail.com;

Alexander Schieler (PhD in Sociology),
Transilvania University of Brasov; Romania
alexanrds.schieler@protonmail.ch

George McGrown (PhD in Finance)
University of Florida; USA
mcgrown.geor@gmail.com;

Vagif Sultanly (DSc in Philology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Larysa Kupriianova (PhD in Medicine)
Humanitas University, Italy

Please, cite as shown below:

1. Surname, N. & Surname, N. (2024). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf+»*, 44(197), 21-27. <https://doi.org/10.1080/interconf...>

This issue of Scientific Collection «InterConf+» contains the materials of the International Scientific and Practical Conference. The conference provides an interdisciplinary forum for researchers, practitioners and scholars to present and discuss the most recent innovations and developments in modern science. The aim of conference is to enable academics, researchers, practitioners and college students to publish their research findings, ideas, developments, and innovations.

Scientific Collection «InterConf+» and its content are indexed in:

Index Copernicus; Google Scholar; WorldCat; OUCI (Open Ukrainian Citation Index); CrossRef;
Semantic Scholar; Mendeley; Scilit; OpenAIRE (pan-European research information system), etc.

TABLE OF CONTENTS

BUSINESS ECONOMICS

	Azmaiparashvili M. Goderdzishvili I.	THE MAIN ASPECTS OF THE STATE POLICY OF PROMOTING TOURISM ACTIVITIES IN GEORGIA	9
---	---	---	---

REGIONAL ECONOMY

	Денисенко Н.О.	ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ПОЛІТИКА ВИЖИВАННЯ ЧИ ЕКОНОМІКА ДЛЯ ПЕРЕМОГИ?	19
---	----------------	--	----

INTERNATIONAL ECONOMICS AND INTERNATIONAL RELATIONS

	Roya Yuniszada Vugar	COINTEGRATION ANALYSIS OF GDP INDICATORS PER CAPITA BETWEEN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN AND TURKEY ON PURCHASING POWER PARITY	29
	Коппель О.А. Пархомчук О.С. Сідо А.	ІСЛАМСЬКИЙ ФАКТОР В МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИНАХ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ	42
	Лісович Т.Ю. Булак Ю.В.	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ РИНКІВ	51

MANAGEMENT

	Salkhinashvili M. Giguashvili G.	PROSPECTS OF ELECTRONIC GOVERNANCE IMPLEMENTATION IN GEORGIA	65
	Гетьман О.О. Степаненко О.О. Гороховацька А.І.	ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ	78

MARKETING, ADVERTISING AND PR

	Коваленко Д.П.	ІНСТРУМЕНТИ SMM – ВПЛИВУ НА СПОЖИВАЧІВ НА МІЖНАРОДНИХ РИНКАХ	85
---	----------------	---	----

ACCOUNTING AND AUDITING

	Степаненко О.І.	ВЛАСТИВОСТІ ГРОШОВИХ ПОТОКІВ ТА РИЗИКИ ЇХ ВПЛИВУ НА ФІНАНСОВУ СТАБІЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА	94
---	-----------------	---	----

PEDAGOGY AND EDUCATION

	Tapalova A.S. Suiindikova G.K.	METHODOLOGY OF PROFESSIONAL- METHODICAL TRAINING OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS BASED ON SYNERGISTIC APPROACH	108
---	-----------------------------------	--	-----

	Toshtay K. Bektayeva E.B.	DEVELOPMENT OF E-LEARNING RESOURCES IN THE DISCIPLINE OF «PHYSICAL CHEMISTRY» AND STUDY OF ITS EFFECTIVENES	120
	Xudiyeva F.T.	MAGİSTRATURA SƏVİYYƏSİNDƏ KEYFİYYƏTİN İDARƏ EDİLMƏSİ MEKANİZMLƏRİ	131
	Ашимова Н.С. Туреханова А.Б.	ОҚЫТУДА САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ	137
	Попель Н.А.	ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	143

POLITICAL SCIENCE AND PUBLIC ADMINISTRATION

	Марущак Я.С.	ВИБОРЧІ ТРАДИЦІЇ ЗАПОРІЗЬКИХ КОЗАКІВ ТА СУЧАСНЕ ВИБОРЧЕ ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ	149
---	--------------	--	-----

SOCIOLOGY AND SOCIETY

	Kupriianova L. Kupriianova D.	BASIC STAGES OF INTEGRATION AND SOCIAL INCLUSION OF MIGRANTS, REFUGEES AND FORCIBLY DISPLACED PERSONS: STAGE 3 «ACCEPTANCE AND STABILITY»	160
	Пужкал О.Г. Кликов А.С.	ВИКОРИСТАННЯ ГНУЧКИХ AGILE МЕТОДОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ ЕЛЕКТРОННОГО ВРЯДУВАННЯ У СФЕРІ СОЦІАЛЬНОГО ДІАЛОГУ НА ПРИКЛАДІ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	177

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

	Telzhan V.	DEVELOPING SOCIAL SKILLS AND SOCIAL COMPETENCE IN ADULTS WITH AUTISM	183
	Гупаловська В.А. Марченко М.Т.	СЕКСУАЛЬНА ДИСГАРМОНІЯ В ПАРІ ЯК ОДИН ІЗ ВАЖЛИВИХ ЧИННИКІВ ПОЯВИ СЕКСУАЛЬНОЇ АВЕРСІЇ	198

PHILOLOGY AND LINGUISTICS

	Lutsenko R.I.	REPRESENTATION OF BRITISH SOCIAL AND POLITICAL LIFE IN AUDIOVISUAL CONTENT	207
	Mierieutsa T.H.	FUNCTIONING OF LEXICAL UNITS OF THE LEXICAL-SEMANTIC FIELD «CRIME» IN JAMES HADLEY CHASE`S NOVEL «HAVE A NICE NIGHT»	218
	Везирова Л.	ОСОБЕННОСТИ РАЗДЕЛЕНИЯ И ОБЪЕДИНЕНИЯ СТИЛЕЙ В ДЕЛОВОЙ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТИЛЬ. (НА ОСНОВЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ЯЗЫКА)	226

JOURNALISM AND TELECOMMUNICATIONS

	Gulov S.N. Mahmood A.A.	ACTIVITY OF INTERNATIONAL MEDIA IN TAJIKISTAN	231
	Шмига Ю.І. Ковальова О.Д.	ЧИТАЦЬКІ ЗВИЧКИ ПІДЛІТКІВ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ: РЕЗУЛЬТАТИ ОПИТУВАННЯ	242

LAW AND INTERNATIONAL LAW

	Ковалко Н.М.	ЩОДО ПИТАННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ МЕДІАЦІЇ У ВИКОНАВЧЕ ПРОВАДЖЕННЯ	251
---	--------------	---	-----

ARTS, CULTURAL STUDIES AND ETHNOGRAPHY

	Gorenko L.	CULTURAL AND HISTORICAL HERITAGE OF UKRAINE MID XIX CENTURY: RESEARCH PERSPECTIVES AND PRESERVATION TRADITIONS	259
	Касумова Э.Н. Новрузлу Ф.Р.	АНАЛИЗ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ИСКУССТВА В КОНТЕКСТЕ ТВОРЧЕСКИХ ИСКАНИЙ ХУДОЖНИКОВ И ДИЗАЙНЕРОВ	267
	Павленко Р.В.	ГЕОРГІЙ ПАВЛОВИЧ КЛОКОВ: БІОГРАФІЯ, ТВОРЧИЙ ШЛЯХ, СПАДЩИНА	275

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

	Грановський О.Е.	РОЛЬ СУВОДИНИЦЬ РҮ В МЕХАНІЗМАХ ПРИГНІЧЕННЯ АКТИВНОСТІ ФОСФОДІЕСТЕРАЗ (ФДЕ)	282
---	------------------	---	-----

MEDICINE AND PHARMACY

	Saksham Sharma	THE ROLE OF TELEHEALTH INTERVENTIONS	287
	Salomi Shaikh	IN PULMONARY REHABILITATION PROGRAMS	
	Pranav Bhatia	FOR PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE	
	Preetha S.	PULMONARY DISEASE (COPD)	
	Harmanpreet Kakkar		
	Arnav Varghese		
	Акбаров А.С.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА	301
	Акбаров С.А.	ПРОСТОМИН ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПРОСТАТИТЕ	
	Исмаилов Г.М.	ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ	306
		ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ С ОСЛОЖНЁННОЙ	
		КАТАРАКТОЙ И РИСК ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ	
		ОПЕРАЦИИ	
	Кішук В.В.	ПРІОРИТЕТИ І ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ	317
	Барціховський А.І.	ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ В ТИЛОВИХ МЕДИЧНИХ	
	Дмитренко І.В.	УНІВЕРСИТЕТАХ ПІД ЧАС ВІЙНИ ЗА	
	Бондарчук О.Д.	ДОСВІДОМ КАФЕДРИ ЛОР-ХВОРОБ	
	Лобко К.А.	ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО	
	Існюк А.С.	УНІВЕРСИТЕТУ ІМ.М.І.ПИРОГОВА	
	Грицун Я.П.		
	Скічко С.В.		
	Шамрай С.О.		

	Криса Б.В. Криса В.М.	ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНА ДЕСИМПАТИЗАЦІЯ В ЛІКУВАННІ ОБЛІТЕРУЮЧИХ ЗАХВОРЮВАНЬ АРТЕРІЙ НИЖНІХ КІНЦІВОК	330
	Смілянська М.В. Волянський А.Ю. Дідоренко Т.П. Мороз М.П.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ ДО ГЕПАТИТУ В У ОСІБ ЦІЛЬОВИХ ГРУП	341
	Суйин А.В. Бердешева Г.А.	ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВСПЫШКИ КОРИ В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	348

ENERGETICS

	Faiz Nursultan Saparulu Dzhumagaziev N.T. Smagulov K.Z. Dzhumagulova K.S.	THE IMPACT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY AND GREENHOUSE GAS EMISSIONS	355
	Jafarov E.	POTENTIAL OPPORTUNITIES FOR USING SOLAR ENERGY: EXAMPLE OF LIGHT INDUSTRIAL ENTERPRISES	372
	Білюк І.С. Савченко О.В. Муштаев М.Д. Уляновський Є.С. Данько О.О. Андрєєв П.С.	СПОСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧІ ГОРИЗОНТАЛЬНО-РОЗТОЧУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА	384
	Білюк І.С. Шарейко Д.Ю. Савченко О.В. Гаврилов С.О. Кошкін Д.Л. Пінзул П.С.	МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ В УКРАЇНІ	393
	Лужанська Г.В. Шавров В.В. Шилов Д.О. Репін Ю.С. Сорокопуд М.М.	ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ СИСТЕМ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ	409

CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE

	Pylypenko M.M. Yefimov O.V.	THE CURRENT STATUS OF ZIRCONIUM ALLOYS FUEL CLADDING	417
	Tsitsishvili V. Amirkhanashvili K.	APPLICATION, STRUCTURE, SALTS AND COMPLEXES OF LIDOCAINE: A REVIEW. PART III. STRUCTURE OF BIS(LIDOCAINE) TETRACHLORIDOZINCATE(II)	427
	Ахмедов Э.Л. Гусейнгулиева К.Ф. Акберова С.Ш. Расулов Н.Ш. Маммедова П.Б.	СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СПЕКТРЫ ИЗОТОПОЗАМЕЩЕННОГО ПО КИСЛОРОДУ ФОРМИАТА MO_2^{4+}	443

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

	Александров Є.Є. Костяник І.В. Моргун Я.Ю.	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУРЕНОГО РУХУ АВТОМОБІЛЯ- ПАЛИВОЗАПРАВНИКА З АВТОМАТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ КУРСОВОЇ СТІЙКОСТІ	452
	Александровська Н.І. Пізінцалі Л.В. Россомаха О.І. Россомаха О.А. Рабоча Т.В. Малишкін О.В.	АНАЛІЗ ПРЕДУМОВ СТВОРЕННЯ ЗАВОДУ З УТИЛІЗАЦІЇ СУДЕН В УКРАЇНІ	461
	Мельянцов П.Т. Лосіков О.М. Сидоренко В.К.	ВХІДНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АКСІАЛЬНО-ПОРШНЕВИХ ГІДРОМАШИН В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ЇХ РЕМОНТУ	467

RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

	Фозилжонов Х.И. Азизова С.А.	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАТ ARDUINO: ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ	478
---	---------------------------------	--	-----

MODELING AND NANOTECHNOLOGY

	Mammadova K.A. Abbasova F.C.	ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF A MOBILE ROBOT WITH PRECISE AND FUZZY PID CONTROLLER IN AN UNCERTAIN ENVIRONMENT	485
	Mammadova K.A. Ahmedov R.A.	CONTROL OF MOBILE ROBOTS IN FUZZY ENVIRONMENT	494
	Mammadova K.A. Quliyev Z.E.	APPLICATION OF FUZZY APPROACH TO CONTROL SYSTEMS MODELING OF THE MOBILE ROBOT	503

3

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

	Kalachova V. Misiura O. Sizon D. Pylypenko V. Karmannyi Y. Kolomiitsev O. Dudenko S. Pavlii V. Tretiak V. Zakirov Z. Honchar R. Khvorost O.	THE INFORMATIONAL AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT «DIALOG» ON THE WAY TO IMPROVE THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE HIGHER MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE CONDITIONS OF FULL-SCALE ARMED AGGRESSION RUSSIAN FEDERATION AGAINST UKRAINE	509
	Khamula O. Tarasov N.	INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO ADDITIVE MANUFACTURING FOR THE DEVELOPMENT OF BRAILLE MODELS	528
	Mamatov N. Ibrokhimov S. Samijonov A.	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN THE CREATION OF SYSTEMS FOR MONITORING AND EVALUATING THE QUALITY OF KNOWLEDGE	536

	Rahimov N.	EFFECTIVE MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES IN ENTERPRISES: EXAMPLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES	548
	Shmatko O. Gorbach T. Lobanov V.	TASK DISTRIBUTION ALGORITHM IN DISTRIBUTED TEAM OF SOFTWARE DEVELOPERS BASED ON PSO ALGORITHM	575
	Shmatko O. Gorbach T. Zherzherunov P.	INNOVATING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT WITH BLOCKCHAIN APPLICATIONS	584
	Агыбаева М.Б.	ERP В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АНАЛИЗ РИСКОВ	598
	Беляков Р.О.	ЕТАПИ ЦИКЛУ РОЗРОБЛЕНОЇ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСПЕКТИВНИМИ НАЗЕМНО-ПОВІТРЯНИМИ КОМУНІКАЦІЙНИМИ АД-НОС МЕРЕЖАМИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	619
	Пелешак І.Р. Мозоль Н.Ю. Свищ Д.М.	ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОВНОЗВ'ЯЗНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ТА МЕТОДУ СИНГУЛЯРНОГО РОЗКЛАДУ МАТРИЦІ	625

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION AND DESIGN

	Ботвіновська С.І. Золотова А.В. Ніколаєнко Т.П. Колган А.В.	ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ СПЕЦІАЛІСТІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ ДЛЯ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ	640
---	--	---	-----

MILITARY AFFAIRS AND NATIONAL SECURITY

	Азаренко О.В. Гончаренко Ю.Ю. Дівізінюк М.М. Камишенцев Г.В. Фаррахов О.В.	ЗМІНИ ХАРАКТЕРУ ЗАВДАННЯ ТЕРОРИСТИЧНИХ ВПЛИВІВ УДАРНИМИ ДРОНАМИ В ТРЕТЬОМУ КВАРТАЛІ 2023 РОКУ	656
	Казіміров О.О. Власов К.В. Куртов А.І. Потіхенський А.І.	АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ У ХОДІ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ	670
	Лук'янчук В.В. Ніколаєв І.М. Бережний А.О. Калугін Д.С. Долина М.П. Коломійцев О.В. Третяк В.Ф. Донцов С.М. Трофіменко Ю.В. Ткачик В.Д. Служенко В.О. Іванов О.В. Жуйков В.В. Воронін А.В.	ПРИНЦИПИ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРИСУ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ БОРОТЬБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ В УМОВАХ ЇХ МАСОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ	681

ENERGETICS

 DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2024.039

Спосіб модернізації електропривода подачі горизонтально-розточувального верстата

**Білюк Іван Сергійович¹, Савченко Олег Валерійович²,
Муштаєв Михайло Дмитрович³, Уляновський Євген Сергійович⁴,
Данько Олексій Олександрович⁵, Андрєєв Павло Сергійович⁶**

¹ кандидат технічних наук, доцент;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

² завідувач лабораторіями кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

³ студент кафедри автоматики;
Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова, Україна

⁴ студент кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁵ студент кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁶ студент кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

Анотація.

В даній роботі розглянуто варіант модернізації асинхронного електропривода подачі горизонтально-розточувального верстата з використанням системи векторного керування.

Ключові слова:

електропривод
горизонтально-розточувальний верстат
система керування

ENERGETICS

Метою роботи є заміна застарілого ЕМП постійного струму на асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, а також провести синтез системи керування привода подачі верстата. Щоб досягти поставленої мети, слід розв'язати наступні завдання:

- розглянути конструювання, технічні характеристики та електрообладнання верстата моделі 2620[1]. Проаналізувати системи керування електроприводів подач верстатів;
- побудувати структурну схему системи керування електропривода подачі та виконати розрахунок параметрів її елементів;
- провести моделювання системи керування електропривода подачі в *MATLAB* та дослідити вплив параметрів регуляторів на якість керування.

Верстат призначений для обробки корпусних деталей, має нерухому передню стійку, поворотний стіл з поздовжнім та поперечним переміщенням щодо осі шпинделя та планшайбу з радіальним супортом. На верстаті можна проводити свердління, зенкерування, розточування та розгортання отворів, пов'язаних між собою точними координатами, обточування торців, проточування канавок і виступів радіальним супортом при подачі столу, а також безперервним фрезеруванням з обходом по прямолінійному контуру за допомогою перемикача. Верстат характеризується підвищеною жорсткістю і вібростійкістю шпиндельної системи. Висувний шпиндель з твердою азотованою поверхнею переміщається в сталевих загартованих напрямних втулках великої довжини, що підвищує його жорсткість, вібростійкість і забезпечує тривале збереження точності. Шпиндель змонтований на прецизійних підшипниках кочення. Швидкість шпинделя перемикається одnorукоятним селективним механізмом зі спеціальним пристроєм, що автоматично захищає торці зубів від зношування під час перемикавання.

Управління верстатом здійснюється з центрального пульта, жорстко закріпленого на станині, та допоміжного переносного пульта управління. Центральний ручний привід використовується для тонких настановних переміщень всіх рухомих органів та швидкого осьового переміщення шпинделя. Привід подач широкого діапазону 1:800 від електродвигуна постійного струму дозволяє змінювати подачу у всьому діапазоні без перемикавання будь-яких муфт або зубчастих коліс. Величина та напрямок подачі

ENERGETICS

регулюються перемиканнями з пульта за допомогою електромагнітних муфт.
Каталожні данні двигуна та параметри схеми заміщення зведено у таблицю 1.

Таблиця 1

Каталожні данні двигуна та параметри схеми заміщення	
Параметр	Значення
Каталожні данні двигуна	
Номінальна потужність	$P_H = 2200 \text{ Вт}$
ККД	$\eta_H = 0,81$
Коефіцієнт потужності	$\cos\varphi_H = 0,85$
Кількість пар полюсів	$P = 1$
Синхронна частота обертання	$n_c = 3000 \text{ об/хв}$
Номінальна частота обертання	$n_H = 2855 \text{ об/хв}$
Кратність пускового струму	$K_i = 7,0$
Кратність максимального моменту	$K_M = 2,2$
Кратність пускового моменту	$K_{\Pi} = 2,3$
Момент інерції двигуна	$J_{ДВ} = 0,0018 \text{ кгм}^2$
ККД при частковому навантаженні	$\eta_{0,75} = 0,80$
Коефіцієнт потужності при частковому навантаженні	$\cos\varphi_{0,75} = 0,81$
Параметри схеми заміщення, отримані після розрахунку	
Номінальна частота обертання ротора	$\omega_H = 298,975 \text{ рад/с}$
Номінальний момент	$M_H = 7,36 \text{ Нм}$
Пусковий момент	$M_{\Pi} = 16,9 \text{ Нм}$
Критичний момент	$M_{кр} = 16,95 \text{ Нм}$
Номінальний струм статора	$I_H = 4,85 \text{ А}$
Номінальне ковзання	$S_H = 0.04833 \text{ Ом}$
Активний опір статора	$R_s = 3,729342 \text{ Ом}$
Активний опір ротора	$R_r = 2,295735 \text{ Ом}$
Реактивний опір статора	$X_s = 3,510179 \text{ Ом}$
Реактивний опір ротора	$X_r = 4,847390 \text{ Ом}$
Опір взаємодукції	$X_m = 92,492104 \text{ Ом}$
Повна індуктивність статора	$L_s = 0,305585 \text{ Гн}$
Повна індуктивність ротора	$L_r = 0,309841 \text{ Гн}$
Взаємна індуктивність статора і ротора	$L_m = 0,294412 \text{ Гн}$
Коефіцієнт магнітного зв'язку статора	$k_s = 0,9634$
Коефіцієнт магнітного зв'язку ротора	$k_r = 0.9502$
Коефіцієнт розсіювання машини	$\sigma = 0,084541$

Для даної системи було обрано перетворювач частоти *IEK Control L620* [2]. У перетворювачах серії, що розглядається, використовуються новітні технології в області векторного

ENERGETICS

управління струму, що забезпечують досягнення номінального крутного. моменту на виході при низькій швидкості та майже безшумний стійкий хід. Вони відрізняються різноманіттям режимів регулювання, мають до 36 удосконалених функцій захисту та сигналізації, забезпечують безперервний моніторинг та оперативне підстроювання безлічі параметрів, мають вбудований інтерфейс зв'язку RS-485, гнучке управління, що задовольняє різні потреби кінцевих користувачів.

Перетворювачі цієї серії підходять для експлуатації в більшості електричних приводів, у тому числі використовуваних у верстатобудуванні, при виробництві паперу, текстилю, продуктів харчування, цементу, а також поліграфічному, фарбувальному обладнанні, машинах для лиття пластмас та інших галузях промисловості. Як частотні регулятори оборотів електродвигуна, перетворювачі даних серій здатні адаптуватися до змін навантаження в досить широкому діапазоні, мають стійкий хід, високу точність і достатню надійність. Вони можуть покращити коефіцієнт потужності та продуктивність, а також можуть використовуватися як енергозберігаючі пристрої.

В якості керування системою приводу подачі верстата, була обрана векторна система керування. Розглянемо основний принцип побудови векторної системи керування. Векторна система керування асинхронним двигуном полягає у реалізації роздільного контролю [4, 5] швидкості та потокозчеплення. Струм двигуна вимірюється у фіксованій системі координат x - y і перетворюється у обертову систему координат α - β .

В таб.2 наведено розрахункові параметри структурної схеми [6] для дослідження динаміки системи керування приводом подачі горизонтально-розточувального верстата. Моделювання виконувалося в середовищі *Simulink* програми *MATLAB*, а схема показана на рисунку 1, отримані перехідні характеристики кутової швидкості зображено на рисунку 2 - 5.

Таблица 2

Дані розрахунку системи														
$T_{и2}$	ψ_{2b}	ω_{rb}	$R_{1\epsilon}$	T_2	$T_{ип}$	$T_{1\epsilon}$	$T_{и1}$	$T_{п}$	$k_{п}$	$k_{оп}$	$k_{ос}$	$k_{от2}$	$k_{от1}$	$W_{пш}$
0,00541	0,934	314.0	5,8	0,135	0,004	0,00445	0,0354	0,001	32,6	10,7	0,0318	0,481	3,15	562

ENERGETICS

Зазвичай при пуску системи керування електроприводом, у складі якої є перетворювач частоти із векторною системою керування, спочатку подається номінальне задання за потокозчепленням. Коли потокозчеплення досягає заданого значення, подають задання по швидкості, а механізм приводиться в рух, що й видно з рисунка 2.

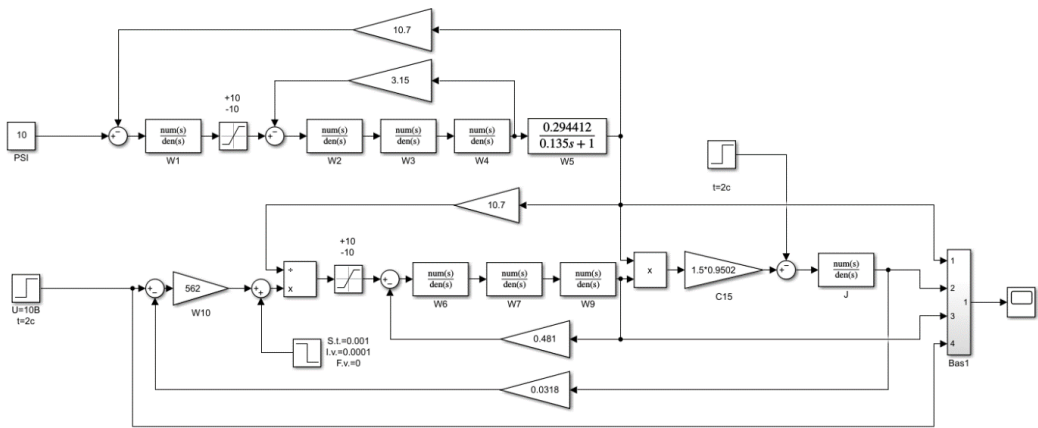


Рисунок 1
Моделювання векторної системи керування електропривода

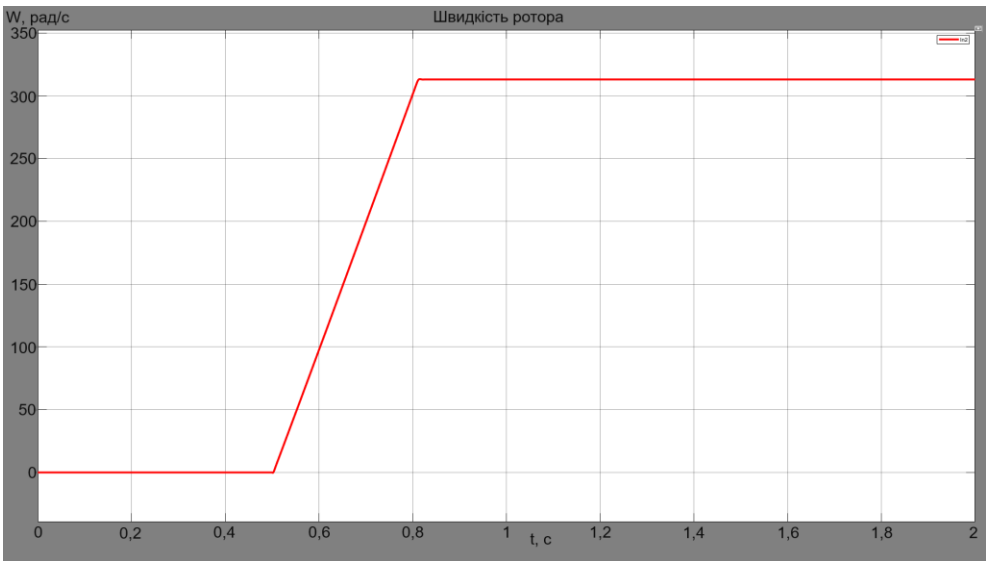


Рисунок 2
Швидкість ротора

ENERGETICS

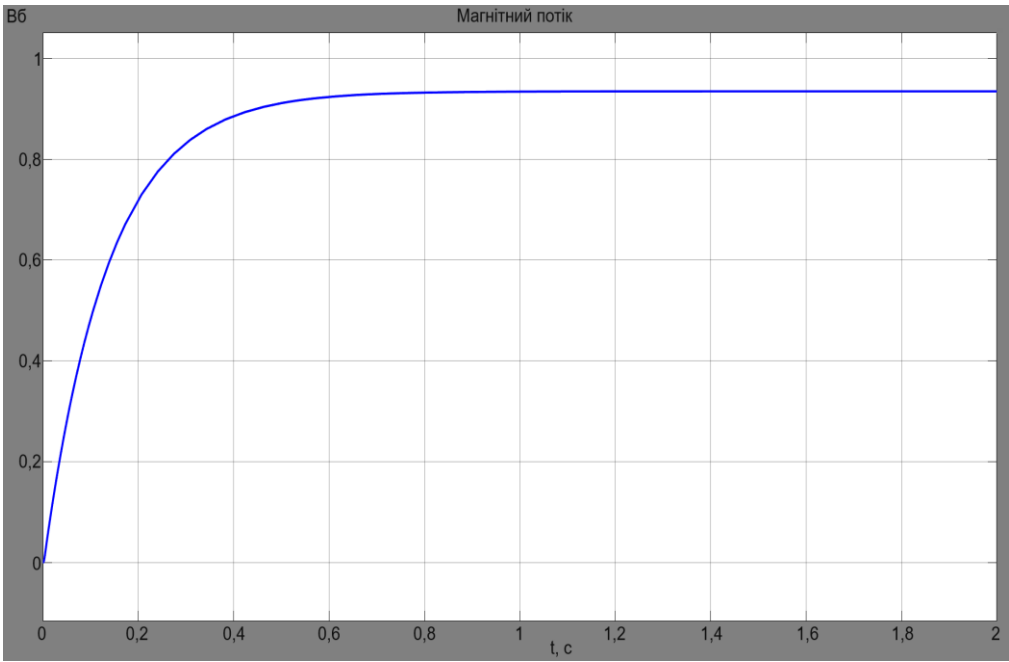


Рисунок 3
Потокозчеплення

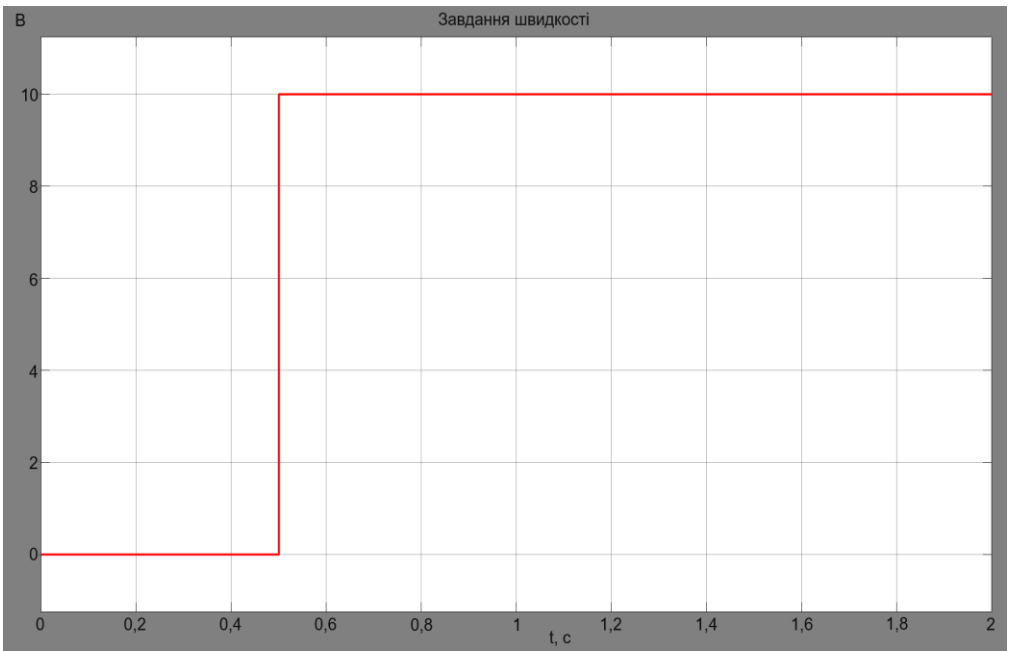


Рисунок 4
Завдання швидкості

ENERGETICS

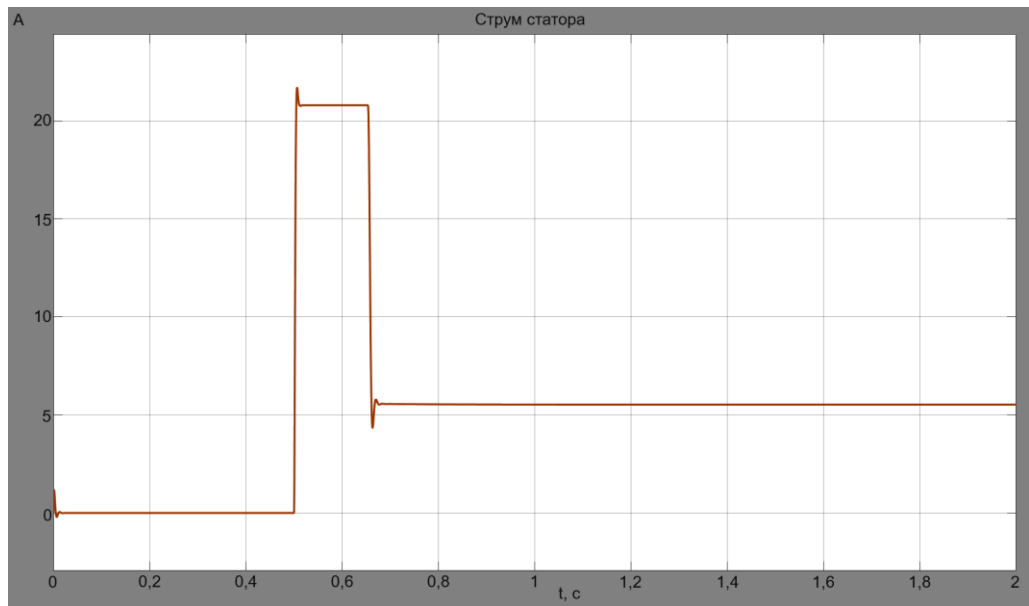


Рисунок 5
Струм

Аналізуючи результати отримані при моделюванні робимо висновки:

- векторна система керування дозволяє майже повністю виключити небезпечні кидки струму і моменту;
- перед пуском необхідна пауза для збудження машини;
- дозволяється керувати моментом двигуна.

Тож, можна сказати, що векторна система керування електроприводом подачі верстату спроектована вірно та задовольняє вимогам.

В оптимізованій моделі векторної системи керування з графіків перехідних процесів видно, що потокозчеплення досягає режиму, що встановився приблизно за 0,5 с ($t_{np} = 0,5$). Тому, за рекомендацією, через 0,5 с задаємо скачок керуючого впливу по швидкості ротора, вже з 0,5 с починається розгін двигуна та усталений режим настає приблизно на 0,8 с.

Графік перехідного процесу завдання по швидкості (керуючий вплив) являє собою одиничний скачок з висотою сходинки 10. Швидкість ротора має аперіодичний характер із незначним перерегулюванням, тобто цим перерегулюванням можна цілком знехтувати. Коли двигун та виконавчий механізм є розігнаними, приблизно через 0,8 с, можна давати навантаження

ENERGETICS

на привод. Плавність пуску та регулювання швидкості ротора досягається завдяки вбудованій в перетворювач частоти системи «м'якого» пуску.

Висновок

В роботі було замінено застарілий ЕМП постійного струму на асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, а також проведено синтез системи керування приводом подачі верстата. В ході роботи було розв'язано наступні завдання:

- розглянуто компонування, технічні характеристики та електрообладнання верстата моделі 2620. Проаналізовано систему керування електроприводів подач верстатів;

- побудовано структурну схему системи керування електропривода подачі та виконано розрахунок параметрів її елементів;

- проведено моделювання системи керування електропривода подачі в *MATLAB* та досліджено вплив параметрів регуляторів на якість керування.

- також в роботі було розглянуто питання охорони праці.

Аналізуючи результати отримані при моделюванні робимо висновки:

- векторна система керування дозволяє майже повністю виключити небезпечні кидки струму і моменту;

- перед пуском необхідна пауза для збудження машини;

- дозволяється керувати моментом двигуна.

Тож, можна сказати, що векторна система керування електроприводом подачі верстату спроектована вірно та задовольняє вимогам.

References:

- [1] Горизонтально-расточные станки 2620, 2620А, 2622, 2622А. Руководство к станкам Перетворювач частоти векторний загальнопромислового римення Control L620 Посібник з експлуатації, ГК ІЕК, 2016. – 214 с.
- [2] Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина". – 2008. – 298с
- [3] Терехов В.М. Системы управления электроприводов: Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 304 с.
- [4] Герман-Галкин С. Г. MatLab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С. Г. Герман-Галкин. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.
- [5] Biluk, I., Shareyko, D., Fomenko, A., Havrylov, S., Savchenko, O., & Stavinskiy, R. (2019, September). Construction and Adjustment of a

ENERGETICS

- Vibration Machine Based on a Complete Electric Drive. In 2019 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES) (pp. 114–117). IEEE.
- [6] Білюк, І. С., Савченко, О. В., Шарейко, Д. Ю., Гаврилов, С. О., & Фоменко, А. М. (2022, December). МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ГОЛОВНОГО РУХУ ПЛОСКОШЛІФУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА. In *The 13th International scientific and practical conference "Implementation of modern technologies in science"* (December 20–23, 2022) Varna, Bulgaria. International Science Group. 2022. 574 p (p. 510).
- [7] Білюк, І., Савченко, О., Гаврилов, С., Горошок, О., & Лебедушко, П. (2023). Модернізація електропривода головного руху зубошліфувального напівавтомата. *Scientific Collection «InterConf»*, (184), 386–389.

SCIENTIFIC EDITION

SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF+»

№ 44(197) | April, 2024

The issue contains:

Proceedings of the 7th International
Scientific and Practical Conference

**SCIENTIFIC TRENDS AND TRENDS IN
THE CONTEXT OF GLOBALIZATION**

Umeå, Kingdom of Sweden
19–20.04.2024

All materials are reviewed.

The editorial office did not always agree with the position of authors.

Journal's frequency: monthly

Signed for online publication: April 20, 2024.

Printed: May 19, 2024. Circulation: 200 copies. Format 60×84/8.

Batang & Courier New typefaces. Offset paper 100gsm. Digital color printing.

Contacts of the editorial office:

LLC Scientific Publishing Center «InterConf»

✉ info@interconf.center

🌐 <https://www.interconf.center>

✔ Certificate on the entry of publishing business subject in the State Register of Publishers,
Manufacturers and Distributors of Publishing Products of Ukraine: ДК № 7882 of 10.07.2023.