

Odessa Polytechnic National University, Kiev National University, T. Shevchenko, Kharkov National University of Radio Electronics, National Aviation University; Odessa National University, I.I. Mechnikov, Sumy State University, Admiral Makarov National University of Shipbuilding; Lodz Technical University, Azerbaijan State Oil Industry University.



ICST

Information Control Systems
and Technologies

MATERIALS
OF THE XI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
«Information Control Systems and
Technologies»
(ICST- ODESSA – 2023)
21th – 23th September, 2023

Odessa 2023

УДК 004:37:001:62

ББК 74.5(0)я431+74.6(0)я431+32.81(0)я431

М34

«ІНФОРМАЦІЙНІ УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»
М34 (ІУСТ-ОДЕСА-2023). Матеріали XI Міжнародної науково-
практичної конференції, 21 - 23 вересень 2023 р. Одеса /
вип. ред. В.В. Вичужанін, 2023. - 246 с.
ISBN 978-617-785

Збірник містить Матеріали, прийняті оргкомітетом до участі в Міжнародній науково - практичній конференції «ІНФОРМАЦІЙНІ УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ» (ІУСТ-ОДЕСА-2023).

Наведені матеріали конференції охоплюють основні напрямки розвитку в області інформаційних систем управління; інтелектуальних систем і аналізу даних; моделювання та розробки програм.

УДК 004:37:001:62

ISBN 978-617-785

© Національний університет
«Одеська політехніка», 2023

**Materials of the XI International Scientific Conference
«Information-Management Systems and Technologies»
21th – 23th September, 2023, Odessa**



The collection contains materials accepted by the organizing committee for participation in the International Scientific and Practical Conference "INFORMATION CONTROL SYSTEMS AND TECHNOLOGIES" (ICST-ODESSA-2023).

The materials of the conference cover the main directions of development in the field of artificial intelligence, development and analysis of big data, blockchain and crypto technologies, control systems in robotic systems, data security and cryptography, ICT in the network and administration, information systems and technologies in Data Mining, intelligent technologies management, mathematical modeling, methodology and didactics of teaching and using ICT, application development, project management, system analysis, software development.

Conference materials are presented in the following sections:

- Information control systems
- Intelligent systems and data analysis
- Modeling and software engineering

The conference materials were reproduced from the author's originals. The organizing committee of the conference expresses gratitude to all the participants of the conference and hopes for further fruitful cooperation

**Materials of the XI International Scientific Conference
«Information-Management Systems and Technologies»
21th – 23th September, 2023, Odessa**

**International Program Committee
"Information Control Systems and Technologies"
(ICST-ODESSA -2023)**

- Prof. Antoshchuk Svetlana, National University "Odessa Polytechnic"
(Ukraine);
Prof. Babichev Sergii, Kherson State University (Ukraine);
As. Prof. Bobrovnikova, Kira Khmelnytsky National University
(Ukraine);
Prof. Cariow Aleksandr, West Pomeranian University of Technology
(Poland);
Prof. Kalashnikov Alexander, Sheffield Hallam University (United
Kingdom);
Prof. Karpinski Mikolaj, University of Bielsko-Biala (Poland);
Prof. Kharchenko Vyacheslav, National Aerospace University KhAI
(Ukraine);
Prof. Kondratenko Yuriy, Petro Mohyla Black Sea National University
(Ukraine);
Prof. Kucher Kostiantyn Linköping University (Sweden);
Prof. Liubchenko Vira, National University "Odessa Polytechnic"
(Ukraine);
Prof. Melnyk Viktor, Department of Applied Computer Science
Institute of Mathematics (Poland);
Prof. Overmyer Scott, Southern New Hampshire University (United
States);
Prof. Pakštas Algirdas, VU Institute of Mathematics and Informatics
(United Kingdom);
Prof. Rychlik Andrzej, Lodz University of Technology, (Poland);
Prof. Rucinski Andrzej University of New Hampshire (United
States);
As. Prof. Rudnichenko Mykola, National University "Odessa
Polytechnic" (Ukraine);
Prof. Salem Abdel-Badeeh, Ain Shams University (Egypt);
As. Prof. Sharma Manik, Department of Computer Science and
Applications DAV University Jalandhar (India);
Prof. Subbotin Sergey, Head of the Department of Software Tools,
National University "Zaporizhzhia Polytechnic" (Ukraine);
Prof. Tarasov Alexander, Donbass State Engineering Academy
(Ukraine);
Prof. Tripathi Anil Kumar, Indian Institute of Technology (India);
As. Prof. Tyshchenko Oleksii, Institute for Research and Applications
of Fuzzy Modeling, CE IT4Innovations, University of Ostrava
(Czechia);

**Materials of the XI International Scientific Conference
«Information-Management Systems and Technologies»
21th – 23th September, 2023, Odessa**

Prof. Vychuzhanin Vladimir. National University "Odessa
Polytechnic" (Ukraine);
Prof. Vynokurova Olena. GeoGuard, Kharkiv National University of
Radio Electronics (Ukraine);
Prof. Yakovyna Vitaliy. Lviv Polytechnic National University
(Ukraine);
Prof. Ye Zhengmao, Southern University (United States);
Prof. Yin Hang, Southern University (United States).

Organising Committee

Antoshchuk S., prof., Odessa National Polytechnic University (Ukraine);
Vychuzhanin V., prof., Odessa National Polytechnic University (Ukraine);
Bobrovnikova K., as. prof., Khmelnytsky National University (Ukraine);
Kondratenko Yu., prof., Petro Mohyla Black Sea State University
(Ukraine);
Grishin S., as. prof., Odessa National Polytechnic University (Ukraine);
Rudnichenko M., as. prof., Odessa National Polytechnic University
(Ukraine);
Shibaeva N., as. prof., Odessa National Polytechnic University (Ukraine).

Technical committee

Committee secretaries:

Grishin S., as. prof., Odessa National Polytechnic University
(Ukraine);
Rudnichenko M., as. prof., Odessa National Polytechnic University
(Ukraine).

Committee members:

Lavruhin V., Odessa National Polytechnic University (Ukraine);
Chesnova N., Odessa National Polytechnic University (Ukraine).
International Program Committee – <http://icst-conf.com/main-eng.html>
Address: Shevchenko avenue, 1, Odessa, 65044, Ukraine
<https://www.facebook.com/groups/1297695647105081/>
Phone: +38 (048) 705-85-69
E-mail: icst_nuop@ukr.net, 126.ist.onpu@gmail.com

CONTENTS

Section 1. Information control systems

SYNTHESIS PROCEDURE FOR DIGITAL CONTROLLERS OF PRECISION ELECTRIC DRIVES FOR SYSTEM OF ORIENTATION AND STABILIZATION OF TARGET TRACKING OF MOBILE ROBOT'S SENSORS

Dr.Sci. O. Tachinina¹, Dr.Sci. O. Lysenko², Ph.D. F. Kirchu³, Ph.D. O. Guida⁴, Ph.D. V. Novikov⁵, I. Sushyn⁶

¹ National Aviation University, Kyiv, Ukraine,

^{2,5,6} National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine,

³Roesys MedTec GmbH, Espelkam, Germany,

⁴V. I. Vernadsky Taurida National University, Ukraine.....19

METHODOLOGY FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF TECHNICAL INFORMATION PROTECTION FOR A REAL HACKING PROCESS

Ph.D. B. Zhurylenko

National Aviation University, Ukraine.....22

THE MODEL OF AGENT-ORIENTED EDUCATIONAL PLATFORM

Dr.Sci. N. Axak, Ph.D. M. Kushnaryov, A. Tatarnykov

Harkiv National University of Radio Electronics, Ukraine.....25

SERIAL CONNECTION OF THE SAME TYPE OF BANDPASS FILTERS TO INCREASE THE ORDER OF SIGNAL PROCESSING IN THE INFORMATION AND CONTROL SYSTEM

T. Sytnikov, Dr.Sci. V. Sytnikov, Ph.D. O. Streltsov, Ph.D. P.I Stupen

Odessa Polytechnic National University, Ukraine.....28

OPTIMIZED HASH FUNCTIONS FOR INTEGRITY CONTROL AND DATA RECOVERY IN EMBEDDED SYSTEMS

Ph.D. I. Rozlomii, Ph.D. A. Yarmilko, S. Naumenko

Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine31

INFORMATION TECHNOLOGY FOR IDENTIFYING THE MODEL OF MECHATRONIC OBJECT DYNAMICS

Ph.D. V. Zozulya

State University of Trade and Economics, Ukraine.....35

**CONCEPTS OF THE DEVELOPMENT OF A CIVIL NETWORK
SYSTEM OF UNDERWATER TRAFFIC CONTROL**

Ph.D. Y. Kalinichenko

Odessa National Maritime University, Ukraine.....38

**RF-PSO: AN OPTIMIZED APPROACH FOR DIABETES
PREDICTION**

**Amine Ziane^{1,2}, Houda El Bouhissi^{1,2}, Lamia Rahmani¹, Meriem Medbal¹
and Mariia Kostiuk³**

¹ LIMED Laboratory, Faculty of Exact Sciences, University of Bejaia, Algeria,

²Laboratoire LITAN, Ecole Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique, Algeria,

³ Khmelnytskyi National University, Ukraine.....41

**INTELLIGENT AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF
UNIVERSAL ROBOTIC PLATFORM'S ADHESION**

Y. Zheng¹, Dr.Sci. O. Kozlov², Ph.D. G. Kondratenko², A. Denysenko²

¹ Yancheng Polytechnic College, Yancheng, China,

² Petro Mohyla Black Sea National University, Ukraine.....44

**STEGANO-ANALYTIC METHOD FOR DIGITAL VIDEO
EXAMINATION**

Dr.Sci. I. Bobok, Dr.Sci. A. Kobozeva and Ph.D. N. Kushnirenko

Odessa Polytechnic National University, Ukraine.....47

**CREATION OF AN ELECTRONIC MOCK BOARD FOR
PROGRAMMING THE ATMEL ATMEGA8 MICROCONTROLLER
AND CHECKING THE OPERATION OF THE PROGRAMS**

Ph.D. S. Zahorodniuk, Ph.D.B. Sus, Ph.D. O. Bauzha, V. Malyarenko

Kyiv National University named after Taras Shevchenko, Ukraine.....50

**BLOCKCHAIN AND CRYPTOTECHNOLOGIES: THE
EVOLUTION OF INFORMATION AND TECHNOLOGY
MANAGEMENT IN THE DIGITAL AGE**

V. Lavrukhin

Odessa Polytechnic National University, Ukraine.....54

Section 2. Intelligent systems and data analysis

USING ADAPTIVE ACTIVATION FUNCTIONS IN PRE-TRAINED ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MODELS

Dr.Sci. Y. Bodyanskiy, S. Kostiuk

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine58

HARDWARE USAGE IMPROVEMENT FOR SMALL DATA PROBLEM SOLVING BY DEEP LEARNING METHODS

Ph.D. V. Kuznetsov^a, Ph.D. S. Kondratiuk^{a,b}, Dr.Sci. Iu. Krak^{a,b}, Ph.D. O.Stelia^b, Ph.D. V. Kasianiuk^b, Dr.Sci. O. Barmak^c

^a *Glushkov Cybernetics Institute, Kyiv, Ukraine,*

^b *Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine,*

^c *Khmelnitskyi National University, Khmelnytsky, Ukraine60*

DELIVERING RESULTS OF ANALYSIS OF OPERATIONAL PROPERTIES OF MODIFIED SOLUTIONS TO DECISION MAKERS

Ph.D. S. Grishin¹, Dr.Sci. E. Shinkevich², A.Surkov²

¹ *Odessa Polytechnic National University, Ukraine,*

² *Odessa State Academy of Construction and Architecture, Ukraine63*

COGNITIVE PERCEPTION AS A BASE MODEL OF THE FEELING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dr.Sci. A. Kargin, Ph.D. T. Petrenko

Ukrainian State University of Railway Transport, Ukraine66

MODEL DIAGNOSTICS TECHNICAL CONDITION INTELLECTUALIZATION SHIP COMPLEX SYSTEMS FAILURES RISK

Dr.Sci. V. Vychuzhanin

National University "Odessa Polytechnic", Ukraine68

CONTROLLING CHARACTERS IN COMPUTER GAMES USING THE IMMUNE APPROACH

Dr.Sci. M. Korablyov, Ph.D. O. Fomichov, D. Antonov, S.Dykyi

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine73

CONTROL OF THE PIVOT POINT POSITION OF A CONVENTIONAL SINGLE-SCREW VESSEL

Dr. Sci. S. Zinchenko¹, Dr. Sci. V. Kobets², Ph.D. O. Tovstokoryi¹,

Ph.D. K. Kyrychenko¹, Ph.D. P. Nosov¹, Dr. Sci. I. Popovych²

¹ *Kherson State Maritime Academy, Ukraine,*

² *Kherson State University, Ukraine76*

**IMPLEMENTATION PECULIARITIES OF THE STRATEGY OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT IN UKRAINE**

*Dr.Sci. A. Shevchenko¹, Dr.Sci. Y. Kondratenko^{1,2}, Dr.Sci. V. Slyusar¹,
Dr.Sci. Y. Zhukov³, Ph.D. G. Kondratenko², Ph.D. M. Vakulenko¹*

¹ Institute of Artificial Intelligence Problems of the Ministry of Education
and Science and National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine,

² Petro Mohyla Black Sea National University, Ukraine,

³ C-Job Nikolayev, Ukraine.....80

**ROAD SURFACE DAMAGE INSPECTION BY A DEEP LEARNING
TECHNOLOGIES**

Ph.D. G. Yegoshyna¹, Ph.D. S. Voronoy¹, M. Severin², A. Kulyak³

¹ National University "Odessa Polytechnic", Ukraine,

² State University of Intelligent Technologies and Telecommunications,
Ukraine,

³ Luxoft Solutions LLC.....83

**FEATURES OF USING INTELLIGENT AUTOMATION FOR
WATER JET TECHNOLOGY**

Ph.D. O. Ilyunin, S. Serdiuk, V. Pyrohov, M. Tryhuba

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine.....85

**MODELING OF LINGUISTIC VARIABLES AND MEMBERSHIP
FUNCTIONS OF THE SET OF CLASSIFICATION FEATURES OF
SATELLITES**

Ph.D. I. Bepalko¹, L. Naumchak¹, Ph.D. D. Pekariev²

¹ Korolyov Zhytomyr Military Institute, Ukraine,

² Section of applied problems of the Presidium of the National Academy of
Sciences of Ukraine, Ukraine.....87

**BUILDING INTELLIGENT GEOPOLYMER
CHARACTERISATION SYSTEM USING MULTI-CRITERIA
ANALYSIS AND MARKOV CHAINS**

*Dr.Sci. O. Sharko¹, Ph.D. P. Louda², Ph.D. A. Sharko², Ph.D.
D. Stepanchikov³, Ph.D. T. Nguyen⁴, Ph.D. D. Tran⁴, Ph.D. K.
Buczkowska⁵, Ph.D. V. Le²*

¹ Kherson State Maritime Academy, Ukraine,

² Technical University in Liberec, Czech Republic,

³ Kherson National Technical University, Ukraine,

⁴ Nha Trang University, Vietnam,

⁵ Lodz University of Technology, Poland.....90

**OPTIMUM VECTOR INFORMATION TECHNOLOGIES BASED
ON THE MULTI-DIMENSIONAL COMBINATORIAL
CONFIGURATIONS**

Ph.D. V. Riznyk, O. Bilyk, O. Demianiv, S. Ivasiv, Ph.D. I. Prots'ko
Lviv Polytechnic National University, Ukraine.....93

**ASTRONOMICAL DATA MINING OF THE PROCESSING
CONFIGURATION PARAMETERS BY THE THRESHOLDS TOOL**

Ph.D. S. i. Khlamov, T. Trunova, Ph.D. I. Tabakova
Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine.....96

**SMART CONTROL OF TEMPERATURE AND AUDIO
MONITORING INSIDE BEEHIVE: IOT ESP8266 NODEMCU AND
ANDROID MOBILE PLATFORMS**

A. Zhenishbekova¹, Ph.D. A. Kupin², Ph.D. D. Zubov¹
¹University of Central Asia, Kyrgyzstan,
²Kyryvi Rih National University, Ukraine.....99

**ASSESSING OF CLIMATE IMPACT ON WHEAT YIELD USING
MACHINE LEARNING TECHNIQUES**

Dr.Sci. P. Hrytsiuk, T. Babych, S. Baranovsky, M. Havryliuk
The National University of Water and Environmental Engineering,
Ukraine.....102

**METHOD FOR WIRELESS IMAGE TRANSMISSION UTILIZING
NEURAL NETWORKS**

Dr.Sci. V. Slyusar, N. Bihun
The Central Research Institute of Armaments and Military Equipment of the
Armed Forces of Ukraine, Ukraine.....106

**SYSTEM OF NEURAL NETWORK IDENTIFICATION OF SHIP
STEAM BOILER PARAMETERS**

Dr.Sci. V. Mykhailenko¹, L. Martynovych², Ph.D. H. Korenkova²
¹National University "Odesa Maritime Academy", Ukraine,
²Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine.....109

**FEATURES OF USING NEURAL NETWORK MODELS FOR
INTELLIGENT MANAGEMENT OF CONTINUOUS PROCESSES**

Ph.D. N. Serdiuk, M. Volhust, O. Hasholok
Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine.....112

**ASTRONOMICAL METADATA MINING FROM FITS FILES BY
THE TELESCOPE TOOL**

Ph.D. S. Khlamov, T. Trunova, Ph.D. I. Tabakova
Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine.....114

SYSTEM FOR FORECASTING FINANCIAL TIME SERIES BASED ON USING NEURAL NETWORKS	
<i>D. Shvedov, Ph.D. I. Shpinareva, Ph.D. M. Rudnichenko</i>	
<i>Odessa Polytechnic National University, Ukraine</i>	117
FACE DETECTION METHODS IN VIDEO	
<i>Ph.D. I. Shpinareva¹, A. Yakushina¹, Ph.D. O. Nazarenko²</i>	
<i>¹Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine,</i>	
<i>²Odessa State Academy of Construction and Architecture, Ukraine</i>	119
SOFTWARE APPLICATION FOR PREDICTING THE RESULTS OF PROGRAMMING COMPETITIONS	
<i>M. Kislov, A. Kislov, Ph.D. S. Kosenko.</i>	
<i>Odessa Polytechnic National University, Ukraine</i>	122
INTELLECTUALIZATION of technical condition assessment of SHIP COMPLEX SYSTEMS	
<i>A. Vychuzhanin</i>	
<i>National University "Odessa Polytechnic"</i>	124
IMAGE GENERATION FROM DESCRIPTION USING DEEP MACHINE LEARNING	
<i>Y.I. Shcherbyna., Ph.D. I. Shpinareva</i>	
<i>Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine</i>	131
SOFTWARE APPLICATION OF OPTICAL TEXT RECOGNITION CONCEPT	
<i>A. Kislov, M. Kislov, Ph.D. S. Hryshyn</i>	
<i>Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine</i>	133
INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF METHOD DATA PROCESSING AND ANALYSIS DEVELOPMENT	
<i>V. Mironov, Ph.D. I. Shpinareva</i>	
<i>Odessa Polytechnic National University, Ukraine</i>	135
APPLICATION OF REINFORCEMENT LEARNING IN SIMULATION OF MULTI-AGENT SYSTEMS	
<i>I. Tkachuk, Ph.D. T. Otradska, Ph.D. M. Rudnichenko</i>	
<i>Odessa Polytechnic National University, Ukraine</i>	138
INTELLIGENT NAVIGATION SYSTEMS FOR CHARGES AND SHIPS	
<i>I. Yudin, Ph.D. M. Yadrova</i>	
<i>Odessa Polytechnic National University, Ukraine</i>	140

Section 3. Modeling and software engineering

**MULTIFACTORIAL LINEAR REGRESSION MODELS FOR
PREDICTING THE SEVERITY OF BRONCHIAL ASTHMA IN
CHILDREN**

Dr.Sci. O. Pihnastyi, Ph.D. O. Kozhyna, Ph.D. Y. Karpushenko

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Ukraine..143

**SYMMETRIC BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A LAYER
WEAKEND BY A TROUGH HOLE WITH THE ENDS COVERED
WITH A DIAPHRAGM**

Dr.Sci. B. Panchenko¹, Ph.D. Yu. Kovalev², L. Bukata²

¹ Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine,

*² National University of Intelligent Technologies and Communications,
Ukraine.....146*

**METHOD FOR COMPUTING EXPONENTIATION MODULO THE
POSITIVE AND NEGATIVE INTEGERS**

Dr.Sci.V.Krasnobayev¹,Ph.D.A.Yanko²,Ph.D.A.Martynenko³,

D.Kovalchuk⁴

^{1,4}V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine,

^{2,3}National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine.151

**APPLICATION OF THE THEORY OF SYMMETRY FOR THE
MANAGEMENT OF FINANCIAL FLOWS OF INTERNAL
TOURISM UNDER THE CONDITIONS OF UNSTABLE
ENVIRONMENTAL FACTORS**

*Dr.Sci. M. Sharko¹, N. Petrushenko², Dr.Sci. O. Korniienko³, Dr.Sci. O.
Gonchar⁴, Ph.D. A. Bitiy⁵, A. Berdychevskyi⁶*

¹Priazov State Technical University, Ukraine,

²Ukrainian Academy of Printing, Ukraine,

³Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine,

^{4,5,6}Khmelnitskyi National University, Ukraine.....154

DISTRIBUTION-FREE METHOD OF FLIGHT STYLE DATA PROCESSING

*Dr.Sci. Yu. Hryshchenko, Dr.Sci. M. Zaliskyi, Ph.D. V. Romanenko,
Ph.D. Yu. Petrova, V. Hryshchenko*

National Aviation University, Ukraine.....156

SIMULATION OF NON-ISOTHERMAL FRACTIONAL-ORDER MOISTURE TRANSPORT USING MULTI-THREADED TFQMR AND DYNAMIC TIME-STEPPING TECHNIQUE

Ph.D. V. Bohaenko

Institute of Cybernetics named after V.M. Hlushkova National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine.....159

THE OVERVIEW OF COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEMS FOR CLOTHES DESIGNING

Ye. K. Zavalniuk¹, Dr.Sci. O. Romanyuk², Ph.D. T. Korobeinikova³

^{1,2}Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine,

³Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine.....162

STUDY BRIDGE STRUCTURES DYNAMICS USING SIMULATION ON ANSYS

Ph.D. A. Stakhova, Ph.D. A. Bekö

Slovak University of Technology, Slovak Republic.....166

DESIGN OF INFORMATION AND KERUYUCHOY SYSTEM OF FUNDING OF DIALICY OF BUSINESS OF RETAIL TRADING

A. Azarenkov O., Dr.Sci. V. Vychuzhanin

Odessa Polytechnic National University, Ukraine.....170

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF FAULT-TOLERANT OPERATION OF A COMPUTER SYSTEM IN A NON-POSITIONAL NUMBER SYSTEM IN RESIDUAL CLASSES

Dr.Sci. V. Krasnobayev¹, Ph.D. A. Yanko², I. Fil³

¹V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

^{2,3}National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine.175

GENERAL METHODS FOR STUDYING INPUT MATERIAL FLOWS OF CONVEYOR TRANSPORT SYSTEM

Dr.Sci. O. Pihnastyi, Ph.D. M. Sobol

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Ukraine.179

ON UNICAST ROUTING ALGORITHMS ON HYPERCUBE

A.Tankül, Ph.D. B. Selçuk, Ph.D. M. Turan

Karabuk University, Turkey.....182

COMPUTER MODELLING AND INVESTIGATION OF INVESTMENT PORTFOLIOS

Dr.Sci. N. Kuznietsova, O. Shevchuk

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky", Ukraine.....185

DETERMINATION OF PARAMETERS OF ELECTRONIC COMPONENTS BASED ON CLASSIFICATION WITH WAVELET TRANSFORMATION AND MARKOV CHAINS

Dr.Sci. G. Shcherbakova, S. Minaev

Odessa Polytechnic National University, Ukraine.....188

THE ANALYSIS OF MODELS OF THE BLOCK-CYCLIC STRUCTURES OF THE DCT-II CORE FOR THE SYNTHESIS OF FAST ALGORITHMS

Dr.Sci. I. Prots'ko, R. Rykmas

Lviv Polytechnic National University, Ukraine.....190

INCREASING THE RELEVANCE OF SEARCHING FOR SCIENTIFIC ARTICLES ON THE INTERNET BASED ON THE COMBINED USE OF DIFFERENT METHODS

Ph.D. L. Vasylieva, D. Ipatov, Dr.Sci. O. Tarasov

Donbas State Engineering Academy, Ukraine.....193

UDK 004.94

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ СИМЕТРІЇ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ
ФІНАНСОВИМИ ПОТОКАМИ ВНУТРІШНЬОГО ТУРИЗМУ В
УМОВАХ ДІЇ НЕСТАБІЛЬНИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА**

Dr.Sci. M. Шарко¹[0000-0003-2321-459X], **Н. Петрушенко**²[0000-0001-7383-8558],
Dr.Sci. O. Корнієнко³[0000-0002-9269-4900], **Dr.Sci. O. Гончар**⁴[0000-0003-3917-7586],
Ph.D. A. Бітій⁵[0000-0001-5075-2807], **А. Бердичевський**⁶[0009-0008-9487-1988]

¹Приазовський державний технічний університет, Україна,

²Українська академія друкарства, Україна,

³Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
Україна,

^{4,5,6}Хмельницький національний університет, Україна

EMAIL: a.bituy@ukr.net, tonyberd@ukr.net, mvsharko@gmail.com,
natalia.velikaya@gmail.com, depdean339@gmail.com, o.i.gonchar@i.ua,

**APPLICATION OF THE THEORY OF SYMMETRY FOR THE
MANAGEMENT OF FINANCIAL FLOWS OF INTERNAL
TOURISM UNDER THE CONDITIONS OF UNSTABLE
ENVIRONMENTAL FACTORS**

Dr.Sci. M. Sharko¹, **N. Petrushenko**², **Dr.Sci. O. Korniienko**³, **Dr.Sci. O.
Gonchar**⁴, **Ph.D. A. Bitiy**⁵, **A. Berdychevskiy**⁶

¹Priazov State Technical University, Ukraine,

²Ukrainian Academy of Printing, Ukraine,

³Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine,

^{4,5,6}Khmelnitskyi National University, Ukraine

Анотація. Запропоновано вирішення актуальної проблеми управління фінансовими потоками у галузі внутрішнього туризму в умовах дії множинних чинників невизначеності оточуючого середовища під час воєнного стану з застосуванням теорії симетрії.

Ключові слова: теорія симетрії, алгоритми Форда-Фалкерсона, фактори зовнішнього середовища

Abstract. A solution to the current problem of managing financial flows in the field of domestic tourism under the influence of multiple factors of uncertainty of the surrounding environment during martial law using the theory of symmetry is proposed.

Keywords: theory of symmetry, Ford-Falkerson algorithms, environmental factors.

В умовах складної ситуації, викликаній нестабільними факторами внутрішнього середовища, пов'язаного з війною Росії з Україною, введенням воєнного стану, що передбачає певні заборони і обмеження, туристична галузь опинилася у надскрутному становищі. Прогнозування ситуації навіть у короткостроковій перспективі стає неможливим. Проте туристична галузь продовжує розвиватися. Оцінка прямих і непрямих втрат і потреби відновлення української економіки (в сфері культури, туризму та спорту), у грошовому еквіваленті становить 0.7 млрд доларів США прямих втрат, 4.3 млрд – загальні втрати, та 1.6 млрд коштів станом на момент 13 червня 2022 року [1].

Внутрішні зв'язки між туристичними послугами у структурі туристичного продукту проявляються в їх симетрії під час реалізації туристичних послуг. Поведінка вихідний змінної, що відображає фінансові потоки внутрішнього туризму, детермінована комплексом причинно-наслідкових взаємозв'язків між незалежними факторами та залежною змінною. Вона покликана виділити найбільш альтернативні шляхи розвитку з різних станів. Ця особливість прогнозування використана при розробці методології управління збереженням фінансових потоків туризму за умов обмежень на реалізацію послуг.

Метою роботи є пов'язання чотирьох наукових результатів: симетрії споживання послуг, каузального прогнозування, заснованого на встановленні причинно-наслідкових зв'язків, максимізації фінансових потоків внутрішнього туризму, заснованої на теорії графів та алгоритмі Форда-Фалкерсона, а також економічних аспектів формування послуг.

Розглянуто низку нових математичних моделей, методичних підходів, пропозицій та рекомендацій, присвячених розвитку та управлінню туризмом у короткостроковій перспективі [2], каузального прогнозування [3]. В основу використання симетрії для вирішення завдань максимізації фінансових потоків при реалізації туристичних послуг покладена основна властивість теорії симетрії, а саме те, що деякі просторові фігури можуть бути отримані шляхом великої кількості поворотів навколо осі. Для визначення симетричних змін елементів інваріантних взаємодій потрібно виділити нерухомий елемент – основну туристичну послугу. В алгоритмі Форда-Фалкерсона мережа розглядається як пов'язаний оргграф, орієнтований в одному напрямку від виток до стоків. Вихідним станом максимізації фінансових потоків туризму є граф $G(V, E)$ з пропускною здатністю $G(u, v)$ та потоком $f(u, v) = 0$ для ребер з u и v . Робота дозволила

запропонувати практичні рекомендації зі збереження фінансових потоків, змодельовати структуру і умови реалізації туристичного продукту, а також розробити алгоритм можливого переходу з однієї туристичної послуги на іншу під час змін середовища.

Література

- [1] Звіт про прямі збитки інфраструктури, непрямі втрати економіки від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України, та попередня оцінка потреб України у фінансуванні відновлення. 2022. URL: <https://kse.ua/ua/russia-will-pay/>.
- [2] I. Ghalekhonbadi, E. Ardjmand, W.A. Young, G.R. Wechman, A review of demand forecasting models and methodological developments within tourism and passenger transportation industry, *Journal of Tourism Futures*, 5 (1), 2019, pp.75-93. doi:10.1108/JTF-10-2018-0061.
- [3] J. Sun, J.-H. Zhang, H. Zhang, C. Wang, X. Duan, M. Chen, Development and validation of a tourism fatigue scale, *Tourism Management*, 2020, 81, art. no. 104121. doi:10.1016/j.tourman.2020.104121.

УДК 004.94

НЕПАРАМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ОБРОБЛЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ЩОДО СТИЛЮ ПІЛОТУВАННЯ

Dr.Sci. Ю. Грищенко^[0000-0002-1318-9354], **Dr.Sci. М.Заліський**^[0000-0002-1535-4384],
Ph.D. В. Романенко^[0000-0003-0048-5549], **Ph.D. Ю. Петрова**^[0000-0002-3768-7921],
В. Грищенко^[0009-0008-5582-3692]

*Національний авіаційний університет, Україна
EMAIL: hryshchenko8y@gmail.com, maximus2812@ukr.net*

DISTRIBUTION-FREE METHOD OF FLIGHT STYLE DATA PROCESSING

**Dr.Sci. Yu. Hryshchenko, Dr.Sci. M. Zaliskyi, Ph.D. V. Romanenko,
Ph.D. Yu. Petrova, V. Hryshchenko**
National Aviation University, Ukraine

***Анотація.** Проведені у роботі розрахунки для реальних даних польотів підтвердили гіпотезу про можливість об'єднання масивів з малим обсягом у єдиний для різних польотів одного і того самого пілота.*

***Ключові слова:** масив з малим обсягом*