



MONOGRAPH

ERBE DER EUROPÄISCHEN WISSENSCHAFT

HERITAGE OF EUROPEAN SCIENCE

BOOK 17. PART 3



'2023

SWorld

Germany



Архипов О., Коробко И., Сушков В., Жорюлева Е.Л., Карпенко Т.А. et al.

ERBE DER EUROPÄISCHEN WISSENSCHAFT
INNOVATIVE TECHNIK, INFORMATIK, SICHERHEIT, VERKEHR, GEOGRAPHIE
UND DEMOGRAPHIE, WIRTSCHAFT, MANAGEMENT

HERITAGE OF EUROPEAN SCIENCE
INNOVATIVE TECHNOLOGY, INFORMATICS, SECURITY, TRANSPORT, GEOGRAPHY
AND DEMOGRAPHY, ECONOMICS, MANAGEMENT

Monographic series «European Science»

Book 17. Part 3.

In internationalen wissenschaftlich-geometrischen Datenbanken enthalten
Included in International scientometric databases

MONOGRAPHIE
MONOGRAPH

ScientificWorld-Net Akhat AV
Karlsruhe 2023

Authors:

Arkhypov O. (1), Korobko I. (1), Marinoshenko O. (1), Sukhov V. (1),
Stefurak T. (1), Riapolova I. (2), Chernyshov I. (2), Novikova N. (2),
Sumska O. (2), Savka N.Y. (3), Vasylykiv N.M. (3), Dubchak L.O. (3),
Mudryk I.Y. (3), Uzlov D.Y. (4), Strukov V.M. (4), Hnusov Y.V. (4),
Maslak A.V. (5), Krasulin O.S. (5), Karpenko T.A. (6), Lakomova O.Y. (6),
Shyian D.V. (6), Sopov D.S. (6), Smirnova H. (7), Jorovlea E.L. (8), Zablodska D.V. (9)

Reviewers:

Valko Mykola Ivanovych, professor, doctor of technical sciences, Kherson National Technical University (2)
Yatskiv Vasyl Vasyliovych, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the cyber security department, West Ukrainian National University (3)
Vozna Natalia Yaroslavivna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the department of specialized computer systems, West Ukrainian National University (3)
Serhii Semenov, Senior Researcher, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of "Cyber Security and Information Technologies" of Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (4)
Sonko Serhii Petrovych, Doctor of Geographical sciences, Professor of the Department of ecology and safety of life, Uman National University of Horticulture (6)
Kazakov Volodymyr Leonidovych, Candidate of Geographical sciences, Associate Professor of the Department of Tourism and Economics, Kryvyi Rih State Pedagogical University (6)
Kostyshyna Tetiana, Dr, Prof, Poltava University of Economics and Trade (7)
Kseniia Sieriebriak, doctor of economic sciences, Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University (9)
Olena Vartanova, doctor of economic sciences, Professor of the Department of Management and Smart-Innovation, Kyiv National University of Technology and Design (9)

Erbe der europäischen Wissenschaft: Innovative Technik, Informatik, Sicherheit, Verkehr, Geographie und Demographie, Wirtschaft, Management. Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft». Buch 17. Teil 3. 2023.

Heritage of European science: Innovative technology, Informatics, security, transport, Geography and demography, Economics, Management. Monographic series «European Science». Book 17. Part 3. 2023.

ISBN 978-3-949059-77-3

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03

Published by:

ScientificWorld-NetAkhatAV

Lußstr. 13

76227 Karlsruhe, Germany

e-mail: editor@promonograph.org

site: <https://desymp.promonograph.org>

Copyright © Authors, 2023

Copyright © Drawing up & Design. ScientificWorld-NetAkhatAV, 2023



ÜBER DIE AUTOREN / ABOUT THE AUTHORS

1. *Arkhyrov Oleksandr*, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" - *Chapter 1 (co-authored)*
2. *Korobko Ivan*, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" - *Chapter 1 (co-authored)*
3. *Marinoshenko Oleksandr*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" - *Chapter 1 (co-authored)*
4. *Sukhov Vitalii*, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" - *Chapter 1 (co-authored)*
5. *Stefurak Taras*, student, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" - *Chapter 1 (co-authored)*
6. *Riapolova Iryna*, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kherson State agrarian and economic University - *Chapter 2 (co-authored)*
7. *Chernyshov Igor*, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kherson State agrarian and economic University - *Chapter 2 (co-authored)*
8. *Novikova Natalia*, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kherson State agrarian and economic University - *Chapter 2 (co-authored)*
9. *Sumska Olha*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kherson State agrarian and economic University - *Chapter 2 (co-authored)*
10. *Savka Nadiia Yaroslavivna*, Candidate of Technical Sciences, West Ukrainian National University - *Chapter 3 (co-authored)*
11. *Vasylykiv Nadiia Mykhailivna*, Candidate of Technical Sciences, West Ukrainian National University - *Chapter 3 (co-authored)*
12. *Dubchak Lesia Orestivna*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, West Ukrainian National University - *Chapter 3 (co-authored)*
13. *Mudryk Ivan Yaroslavovych*, Candidate of Technical Sciences, Ternopil Ivan Puluj National Technical University - *Chapter 3 (co-authored)*
14. *Uzlov Dmytrij Yuriyevich*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National University of Radio Electronics - *Chapter 4 (co-authored)*
15. *Strukov Vladymyr Mykhajlovich*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National University of Internal Affairs - *Chapter 4 (co-authored)*
16. *Hnusov Yurii Valeriyevych*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National University of Internal Affairs - *Chapter 4 (co-authored)*



17. *Maslak Anna Victorivna*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Pryazovskyi State Technical University - *Chapter 5 (co-authored)*
18. *Krasulin Oleksandr Stanislavovich*, Pryazovskyi State Technical University - *Chapter 5 (co-authored)*
19. *Karpenko Tetiana Anatoliivna*, Candidate of Geographical Sciences, Kryvyi Rih State Pedagogical University - *Chapter 6 (co-authored)*
20. *Lakomova Olena Yosypivna*, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Kryvyi Rih State Pedagogical University - *Chapter 6 (co-authored)*
21. *Shyian Daria Valeriivna*, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Kryvyi Rih State Pedagogical University - *Chapter 6 (co-authored)*
22. *Sopov Dmytro Serhiiovych*, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, State Institution "Luhansk Taras Shevchenko National University" - *Chapter 6 (co-authored)*
23. *Smirnova Hanna*, graduate student, Poltava University of Economics and Trade - *Chapter 7*
24. *Jorovlea Elvira Leon*, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, ASEM - *Chapter 8*
25. *Zablodska Daria Vadymivna*, Candidate of Economic Sciences, State organization 'V. Mamutov Institute of Economic and Legal Research of the National Academy of Sciences of Ukraine' - *Chapter 9*



Inhalt / Content

CHAPTER 1

VIBRATION PROTECTION OF INSTRUMENTS AND EQUIPMENT ON MOVING OBJECTS IN LOW-FREQUENCY SPECTRUM

| | |
|---|----|
| Introduction | 8 |
| 1.1. Overview of vibration protection systems with quasi-zero stiffness (QZS) | 9 |
| 1.2. Spring vibration isolator with stiffness correction..... | 14 |
| 1.3. Piston vibration protection system with QZS | 15 |
| 1.4. Quasi-zero stiffness vibration isolator with replaceable pads..... | 18 |
| 1.5. Cam vibration protection system with QZS..... | 20 |
| 1.6. Petal vibration isolator | 22 |
| 1.7. Spatial vibration isolator | 23 |
| 1.8. Hawser systems | 25 |
| Conclusions | 28 |

CHAPTER 2

PRODUCTION OF COMBINED MEAT-CONTAINING PRESERVES OF A FUNCTIONAL DIRECTION

| | |
|--|----|
| Introduction | 29 |
| 2.1. Analysis of the studies | 29 |
| 2.1.1. <i>Combined food products of a functional direction and their importance in the provision of the population with food and biologically active substances.....</i> | 29 |
| 2.1.2. <i>Requirements for meat raw materials and ensuring quality in manufacturing food products.....</i> | 30 |
| 2.2. Object, subject and method of leading..... | 31 |
| 2.3. Results | 32 |
| 2.3.1. <i>Substantiation of the choice of additive raw materials during in production of meat preserves of a functional direction.....</i> | 32 |
| 2.3.2. <i>Recipe development and indexes of the quality of the products</i> | 34 |
| 2.3.3. <i>Physical and chemical indexes of raw materials and finished products.....</i> | 36 |
| 2.3.4. <i>Determination of the indexes of safety of raw materials and finished products</i> | 37 |
| Conclusions | 41 |

**CHAPTER 3****RADIAL-BASIS NEURAL NETWORKS FOR ENTERPRISES ACTIVITY PREDICTION**

| | |
|--|----|
| Introduction | 42 |
| 3.1. Research analysis and task formulation | 42 |
| 3.2. Analysis of enterprise activity main indicators..... | 43 |
| 3.3. Radial basis artificial neural networks structure features | 43 |
| 3.4. Synthesis architecture of radial-basis neural network for the prediction task of the enterprise activity | 45 |
| 3.5. Enterprise activity indicators modelling | 46 |
| Conclusions | 48 |

CHAPTER 4**INTELLIGENT SYSTEMS OF PREDICATIVE ANALYTICS OF LAW ENFORCEMENT AGENCIES**

| | |
|--|----|
| Introduction | 49 |
| 4.1. Overview of the functionality of analytical tools for law enforcement agencies | 52 |
| 4.2. Peculiarities and comparative review of existing instrumental systems for solving the tasks of law enforcement agencies in relation to criminal analytics | 59 |
| Conclusions | 68 |

CHAPTER 5**NEW ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN TRANSPORT SERVICES FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES**

| | |
|---|----|
| Introduction | 69 |
| 5.1. Analysis of literary sources and problem statement | 70 |
| 5.2. Theory, research methods, models, technical and technological developments..... | 74 |
| 5.2.1. <i>Assessment of the use of diesel locomotives of industrial transport in existing technologies for servicing access roads of enterprises.....</i> | 74 |
| 5.2.2. <i>Analysis of operational indicators of transport technologies.....</i> | 79 |
| 5.2.3. <i>Development of a new energy-saving transport technology for servicing enterprises of various industries</i> | 84 |
| 5.2.4. <i>Practical implementation of energy-saving transport technology in the conditions of a metallurgical enterprise.....</i> | 90 |
| Conclusions | 94 |

**CHAPTER 6****SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTOR AND SOCIO-ECOLOGICAL ENVIRONMENT IN THE OLD INDUSTRIAL KRIVYI RIH REGION**

| | |
|--|-----|
| Introduction | 95 |
| 6.1. Analysis of demographic processes in the old industrial Krivyi Rih region | 97 |
| 6.2. The material well-being of the population in the old industrial Krivyi Rih region | 101 |
| 6.3. Ecological comfort of life in the old industrial Krivyi Rih region | 105 |
| 6.4. Social behavior and participation in the life of society of the population of the old industrial Krivyi Rih region..... | 109 |
| Conclusions | 113 |

CHAPTER 7**IMPLEMENTATION OF THE "AFFORDABLE MEDICINES" PROGRAM IN THE CONTEXT OF PROVIDING MEDICAL SERVICES TO THE POPULATION.....**

120

CHAPTER 8**ORGANIZATIONAL BEHAVIOR MODELING PROGRAMS.....**

127

CHAPTER 9**OPENNESS AND TRANSPARENCY OF DATA ON THE DEVELOPMENT OF LARGE EUROPEAN CITIES**

| | |
|---|-----|
| Introduction | 138 |
| 9.1. Openness and transparency of data on the quality of life in large European cities | 138 |
| 9.2. Openness and transparency of data on the safety and health of people in large European cities..... | 140 |
| 9.3. Openness and transparency of data on the comfort of life in large European cities | 141 |
| Conclusions | 144 |

| | |
|-------------------------|------------|
| References | 145 |
|-------------------------|------------|



KAPITEL 1 / CHAPTER 1¹

VIBRATION PROTECTION OF INSTRUMENTS AND EQUIPMENT ON MOVING OBJECTS IN LOW-FREQUENCY SPECTRUM

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-011

Вступ

Наразі серед пріоритетів соціально-економічного розвитку країни стоїть питання віброзахисту для сучасних транспортних засобів, в тому числі для авіації та ракетобудування, є одним з найбільш актуальних. Механічна дія на елементи конструкції рухомого об'єкта може бути як безпосередня (силова), так і опосередкована (кінематична) – внаслідок руху опори. Зменшення негативного впливу вібраційних навантажень можливо двома шляхами – вібропоглинанням і віброізоляцією. Перший напрямок інтенсивно розвивається, особливо на основі сучасних композиційних і спінених матеріалів, але він ефективний лише на високих частотах.

Віброізоляцію широко застосовують у різних галузях техніки. Особливо там, де навантаження особливо великі: автомобілебудування, суднобудування, аерокосмічна галузь. В одних випадках системи віброізоляції є «вбудованими» в комплексі з об'єктом, що захищається, як його невіддільна частина (підвіси автомобілів, силових установок кораблів тощо). В інших випадках одні й ті ж прилади та устаткування залежно від місць розташування піддаються досить різним за формою або інтенсивністю навантаженням. Отже, проектування віброзахисних систем має індивідуальний характер і виконують його за наслідками статичного і динамічного розрахунків.

У простій моделі віброзахисної системи, що дозволяє вивчити просторовий рух джерела й об'єкта, тіла вважаються абсолютно твердими. Сукупність віброізоляторів, що їх сполучають, утворює пружний підвіс тіла, що підлягає захисту.

Віброізоляційні системи, згідно з сучасним підходом, поділяється на активні та пасивні. Під активними розуміють системи, що мають у своїй структурі джерела енергії та ланцюги управління зі зворотним зв'язком. Основною перевагою активних віброзахисних систем є їх висока несуча здатність. Одночасно слід відзначити, що як правило, вони відрізняються складністю, дороговизною і відносно вузьким робочим діапазоном частот. Широкого використання в інженерній практиці вони поки що не знайшли та переважно мають дослідницький характер. Пасивні віброзахисні системи добре досліджені та мають декілька напрямків в ідеологічній і конструктивній реалізації. Переважна більшість з них розглядає питання віброзахисту в «лінійній» постановці задачі. Дослідження динаміки таких віброзахисних систем не викликає принципових труднощів ні з боку теорії, ні з точки зору адекватності практичної реалізації. Хоча навіть у цьому випадку виникають проблеми обумовлені тертям в вузлах, ударами в обмежувачах руху навіть за умови незначних переміщень.

¹Authors: Arkhypov Oleksandr, Korobko Ivan, Marinoshenko Oleksandr, Sukhov Vitalii, Stefurak Taras



Зважаючи на те, що задача захисту від вібрації часто одночасно вирішує і задачу захисту від ударів [1], це вимагає для переважної більшості «лінійних» захисних систем значних габаритів і необхідності використання елементів, які забезпечують дисипацію енергії. Більшість пасивних систем ефективно працює на частотах понад 10 Гц і вище. Зменшення нижньої границі робочих частот веде до непропорційного зростання габаритів. Особливо ускладнюється задача за умови захисту в діапазоні, так званих, сейсмічних частот – 5 Гц і нижче. Отже, виникає необхідність використання нелінійних віброзахисних систем з параметрами, що регулюються. А для систем установлених на рухомих об'єктах одночасно має вирішуватися задача оптимізації габаритів, часто стабілізації положення.

Ще більше ускладнень виникає за умови необхідності віброзахисту за декількома напрямками, тобто за необхідності використання систем з декількома ступенями вільності. Найпростіше реалізовується в цьому разі віброзахист в побудові каскадної віброзахисної системи, коли певному напрямку відповідає своя окрема захисна система, але є інші варіанти розв'язання такої непрості задачі [2]. Відповідно кожен рівень, що відповідає певному переміщенню, «вбудовується» конструктивно в інший. Зрозуміло, з точки зору мінімізації габаритів і маси такий підхід не є оптимальним.

Метою роботи є ознайомлення з конструкцією і принципом роботи пасивних віброзахисних систем з корекцією жорсткості (ВСКЖ), що працюють починаючи з низькочастотного спектра і просторових тросових конструкцій розроблених авторами.

1.1. Огляд віброзахисних систем з квазінульовою жорсткістю

Вібрація, якій підлягають прилади та апаратура, що встановлені на транспортних засобах в реальних умовах має складний і далекий від синусоїдального виду характер. Частіше за все вібраційне навантаження спрощують у вигляді суми гармонічних складових. Установка віброзахисної системи між об'єктом захисту та джерелом вібрації саме і спрямована на зменшення негативного впливу останнього. Згідно з статистичними даними [3], обладнання літаків експлуатується в діапазоні частот 3 - 400 Гц, кораблів 5 - 50 Гц, наземних транспортних засобів 3 - 200 Гц. При цьому прискорення можуть бути від 1 g до 10 g. Отже, віброзахист треба починати орієнтуючись на нижню границю діючих частот.

Відповідність розробленої віброзахисної системи поставленим задачам здійснюють шляхом проведення досліджень на вібростійкість, вібро- та удароміцність. Испити на вібростійкість ведуться з метою перевірки робоздатності обладнання або приладів за вібраційного навантаження в заданому діапазоні частот і прискорень. Испити на вібро- та ударостійкість дозволяють перевірити здатність об'єкта захисту виконувати свої функції та зберігати свої характеристики й параметри в діапазонах, що встановлені стандартами (іншими нормативними документами), після дії механічного



навантаження.

Небезпеку вібрації можна оцінити, наприклад, за допомогою коефіцієнта перевантаження. Приймаючи, що коливальний рух описується синусоїдою, останній можна визначити за формулою:

$$n = \frac{\omega^2 * A}{g}, \quad (1)$$

де ω і A – колова частота і амплітуда збурюючого навантаження, g – прискорення вільного падіння.

В інженерній практиці частіше користуються для визначення коефіцієнта перевантаження іншою формулою:

$$n = \frac{A * f^2}{250} = 4A * f^2 * 10^{-3}, \quad (2)$$

де A – амплітуда виміряна в мм, f – частота збурюючих коливань в Гц.

Оцінка ефективності роботи віброізолюючої системи може бути проведена різними характеристиками, однією з найбільш використовуваних є коефіцієнт віброізоляції k :

$$k = \sqrt{\frac{\omega_0^4 + 4\beta^2 * \omega^2}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 * \omega^2}}, \quad (3)$$

$$\beta = \frac{b}{2m}, \quad (4)$$

де $\omega_0 = \sqrt{\frac{c}{m}}$ – власна частота системи, ω – частота збурюючої сили, b – коефіцієнт, що характеризує демпфуючі властивості віброізолюючої системи, m – маса об'єкта, що захищається.

Коли $k < 1$, то використання віброізолюючої системи доцільне, за умови $k \geq 1$ використання системи неефективне.

Можлива оцінка і за співвідношенням частот власної і збурюючої сили: $\frac{\omega}{\omega_0} = \omega_c > \sqrt{2}$, в цьому випадку віброізолююча система вже ефективна. Зі збільшенням величини ω_c ефективність захисту зростатиме, тобто власна частота має максимально різнитися від частоти збурюючої частоти і бути меншою за неї. Отже чим менша власна частота віброзахисної системи, тим доцільніше її використання. Причому застосування демпфування раціональне лише при $\omega_c < \sqrt{2}$, тобто демпфування корисне лише поблизу резонансу, а при віддаленні від нього воно лише погіршує віброізоляцію.

Наведені аргументи доводять, що використання лінійних систем вимагає використання «м'яких» пружних елементів, а отже великих габаритів і мас віброзахисних систем, порівняних за величиною з масою об'єктів захисту.

З точки зору захисту від ударного навантаження у вигляді одиничного імпульсу при проектуванні лінійних віброзахисних систем слід пам'ятати, що жорсткість несучого пружного елемента має задовольняти співвідношенню:

$$c < \pi^2 \frac{m}{9\tau^2}, \quad (5)$$

де c – жорсткість пружного елемента; m – маса об'єкта, що підлягає захисту від удару; τ – час дії ударного імпульса.

Зі співвідношення випливає, що класичні лінійні вібро- та ударозахисні



системи будуть раціональні лише за умови дії відносно невеликих за часом дій ударного імпульсу. В протилежному випадку необхідно суттєво зменшувати жорсткість, що веде до зростання габаритів віброзахисної системи. Для систем, встановлених на транспорті, в аерокосмічній галузі дуже часто це є неприпустимим.

Особливості класичних лінійних систем обумовили дослідників до розробки нелінійних віброізолюючих систем, особливо в умовах одночасної ударної дії. Одним з напрямків таких досліджень є віброзахисні системи квазінульової жорсткості (ВСКЖ). Найбільш досконало теорія віброзахисних систем з корекцією жорсткості розглянута в роботі колективу авторів на чолі з П.М. Алабужевим [4]. Метою даної роботи не є викладення теорії таких систем, тому відмітимо лише їх характерні особливості.

ВСКЖ є синтезом лінійних систем (можуть бути і нелінійні) і коректорів жорсткості. Дія останніх ніяк не впливає на сприйняття навантаження в статичному положенні. На цей час розроблено декілька типів конструкцій з корекцією жорсткості і запропонована відповідна класифікація, але основна ідея корекції наведена на рисунку 1. Статичне навантаження сприймає основний пружний елемент жорсткості C_1 , а коректори з жорсткістю C_2 в статичному положенні перпендикулярні до осі основного пружного елемента і попередньо деформовані. Причому в цьому випадку жорсткість основного пружного елемента може бути високою, а несуча здатність ВСКЖ залежить лише від жорсткості основного пружного елемента і його попередньої деформації. Отже, таким чином забезпечуються незначні габарити та стійкість. І головне, за такого підходу, усувається основний недолік лінійних віброзахисних систем – великі габарити та необхідність конструктивного підкріплення пружних елементів в деяких типах віброзахисних систем.

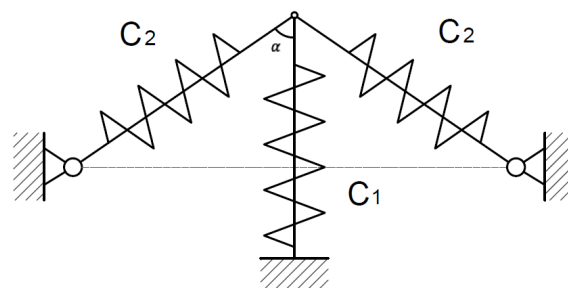


Рисунок 1 – Розрахункова схема конструкції ВСКЖ

При виході з рівноваги коректори жорсткості створюють сили, що діють в протилежному напрямку від дії основного пружного елемента. Це веде до зниження сумарної жорсткості віброзахисної системи та відповідно зменшує власну частоту коливань. Причому величина сумарної жорсткості може регулюватися як конструктивними параметрами, так і величиною попередньої деформації коректорів. Такі системи є нелінійними, але для певного діапазону амплітуд можна забезпечити практичну лінійну модель (рисунок 2).

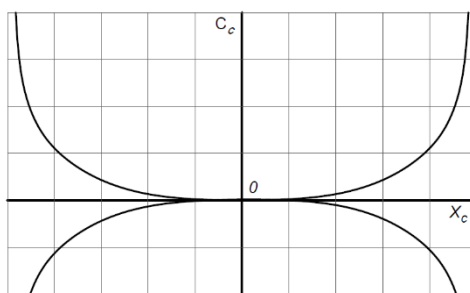


Рисунок 2 – Характеристики жорсткості ВСКЖ

На наведеному графіку використанні наступні позначення: $c_c = \frac{c}{c_1}$, $x_c = \frac{x}{l}$, де c – жорсткість віброзахисної системи, c_1 – жорсткість несучого (основного) елемента, x – переміщення вздовж вертикальної осі несучого елемента, l – найкоротша відстань між шарнірами пружного елемента коректора жорсткості c_2 .

Теоретично власна частота може наближатися до нуля, тобто система має нульову жорсткість, завдяки чому вони й отримали свою назву. Важливо також, що при наближенні до границі робочого діапазону жорсткість різко зростає. Таким чином система реалізує функцію м'якого упору, що обмежує ударні навантаження. Для практичної реалізації чисто «нульова» жорсткість небажана. Це пояснюється тим, що в процесі роботи можуть бути зупинки й об'єкт захисту може опинитися близько до границі робочих переміщень. Тоді початок нових коливань може привести до ударів об фізичні обмежувачі не дивлячись на нелінійність системи віброзахисту. З досвіду досліджень таких систем авторами зниження власних частот менше як 2 Гц є недоцільним, об'єкт може не повернутися в стан статичної рівноваги за браком необхідної жорсткості, яка «підтягує» об'єкт захисту в положення статичної рівноваги, тобто в середину діапазону переміщень. Зрозуміло, що характеристики жорсткості залежать від маси об'єкта, якій підлягає захисту і габаритів системи.

Згідно з класифікацією запропонованою П.М. Алабужевим віброізолятори реалізовані за схемою наведеною на рисунку 1 відносяться до ВСКЖ типу А. Крім того, в інженерній практиці використовуються і інші варіації віброзахисних систем з корекцією жорсткості. На рисунках 3 і 4 наведено два інших типи ВСКЖ, що за запропонованою класифікацією відносяться до типів В і С відповідно.

За своїми віброзахисними характеристиками всі типи ВСКЖ тотожні, різниця полягає в способі реалізації принципу корекції жорсткості.

Слід відзначити наступні важливі для проектування особливості ВСКЖ трьох конструктивних типів:

- в системах типу А за будь-яких параметрів є інтервали переміщень з квазінульовою жорсткістю;
- в системах типу В і С інтервали з квазінульовою жорсткістю реалізуються лише за умови $\delta_c < 1$, де для систем типу В $\delta_c = \frac{\delta_0}{l}$, де δ_0 – деформація попереднього піджаття корегуючого елемента, l – довжина важеля розташованого між корегуючим пружним елементом і опірною поверхнею, для

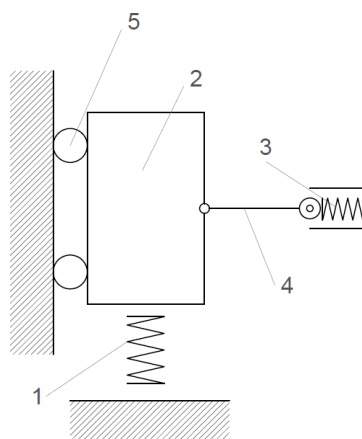


Рисунок 3 – Конструкція ВСКЖ типу В

1 – основний пружний елемент, 2 – об'єкт, що ізолюється від вібрацій, 3 – пружний елемент коректора, 4 – важіль, 5 – коліщатка.

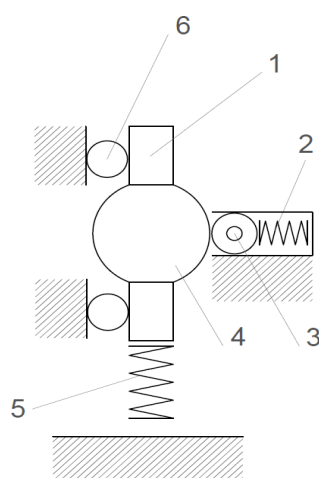


Рисунок 4 – Конструкція ВСКЖ типу С

1 – об'єкт, що ізолюється від вібрацій, 2 – пружний елемент коректора, 3 – ролик коректора, 4 – профільована поверхня, 5 – основний пружний елемент, 6 – коліщатка.

системи типу С $\delta_c = \frac{\delta_0}{r_1+r_2}$, де δ_0 – деформація попереднього піджаття корегуючого елемента, r_1, r_2 – радіуси кривизни котка обкочування коректора і профільованої поверхні відповідно;

- системи типу А завжди нелінійні, а системи типу В і С за умови $\delta_c = 1$ лінійні;

- нульова жорсткість реалізується лише в точці рівноваги ($x = 0$), квазінульова жорсткість реалізується в певному діапазоні переміщень шляхом підбору силових і геометричних характеристик ВСКЖ.

Крім основної задачі віброзахисту при конструюванні розглянутих нижче віброзахисних систем намагалися використовувати контейнерний підхід.

Розглянемо деякі приклади реалізованих конструкцій ВСКЖ, частина з них раніше була розглянута в роботі [5].



1.2. Ресорний віброізолятор з корекцією жорсткості

Майже завжди задача вібро- та ударозахисту в низькочастотному діапазоні вимагає індивідуального підходу через те, що накладаються, крім вимог щодо діапазону частот, додаткові умови: необхідність стабілізації, діапазон амплітуд і температур тощо. В переважній більшості наведених нижче конструкцій намагалися використовувати контейнерний підхід, тобто у якості об'єкта, що підлягає захисту розглядається уніфікований контейнер, всередині якого розміщуються прилади і обладнання.

Залежно від умов експлуатації за такого підходу виникають питання забезпечення підводу ліній комунікації: електричних, пневматичних тощо. Особливо це актуально в низькочастотному спектрі, що обумовлено переважно відносно великими амплітудами переміщень. Для окремих приладів необхідно одночасно забезпечити захист від акустичних навантажень і додержувати належного температурного режиму. В більшості розглянутих конструкцій підведення комунікацій відбувалося по вертикальній осі з нижньої частини контейнера, дроти і кабелі круглої форми виконували витими, плоскі кабелі укладалися «змійкою». Це практично усувало вплив комунікацій на функціонування віброзахисної системи.

Використання в складі корпусів контейнерів спінених матеріалів дозволило певною мірою зменшити акустичне навантаження і підтримувати належний температурний режим.

Наведений нижче ресорний віброізолятор [6] враховує необхідність осьової стабілізації контейнера за відносно невеликих амплітуд коливань (рисунок 5).

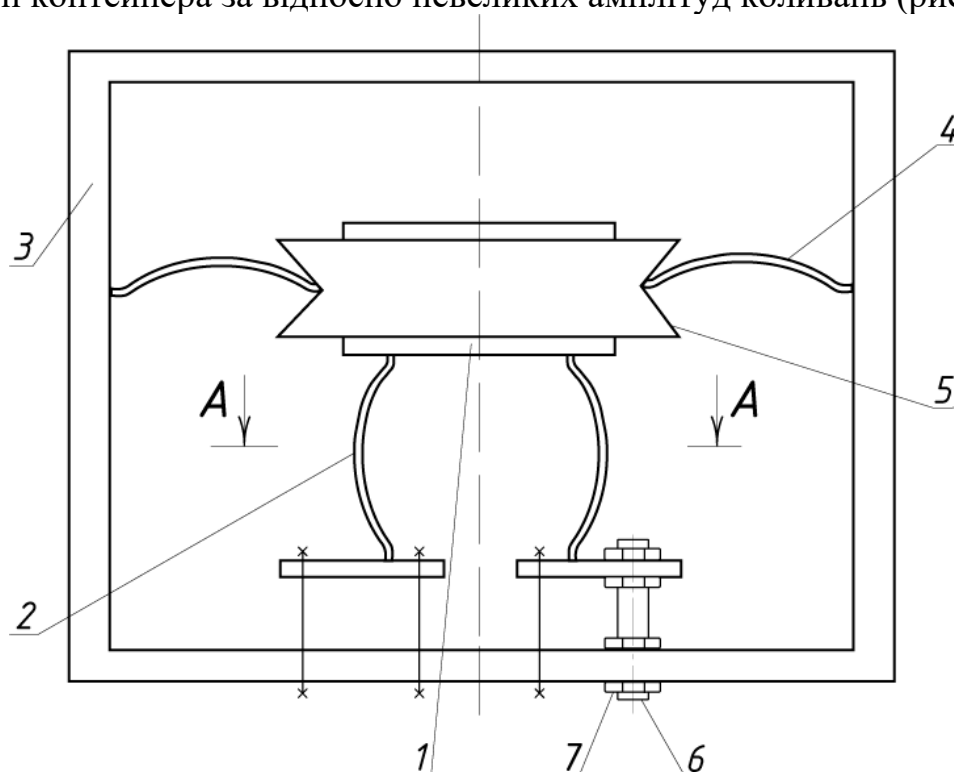


Рисунок 5 – Ресорний віброізолятор

Віброізолятор складається з контейнера 1, ресорних опор 2, підстави 3,



коректора жорсткості у вигляді ресор 4, бандажу 5, регулюючих гвинтів 6, стопорних гайок 7. Об'єкт, який підлягає захисту від вібрацій, жорстко кріпиться всередині контейнера 1. Контейнер опирається на ресорні опори 2. На контейнері симетрично його горизонтальній осі жорстко закріплюється бандаж 3. Вся конструкція розташовується всередині підстави 3. На лінії перпендикуляра до поздовжньої осі контейнера, що проходить через центр знарядженого контейнера, встановлюються піджати пружні елементи коректора жорсткості у вигляді ресор 4. Частина ресори коректора, що знаходиться в контакті з вирізом на бандажі 5 має трикутний профіль і може повертатися у вирізі бандажа відносно точки контакту. Глибина вирізу може у різних бандажів різнитися залежно від необхідного навантаження з боку коректора. Протилежна частина коректора жорстко закріплена на підставі 3. У рівноважному стані сили з боку пружних елементів коректора перпендикулярні до напрямку лінії дії сил опірних ресор, що кріпляться до нижньої частини контейнера. Кріплення ресорних опор до підстави і регулювання виконується регулюючими гвинтами 6 і стопорними гайками 7. У врівноваженому стані сили з боку пружних елементів коректора перпендикулярні до напрямку сил, створених основними пружними елементами, і не впливають на сприйняття ними статичного навантаження знарядженого контейнера. В горизонтальному напрямку пружні сили з боку симетрично розташованих коректорів діють в протилежному напрямку і зрівноважують один одного. При виведенні контейнера внаслідок вібрації з положення рівноваги, пружні сили з боку ресорних пружин коректора будуть діяти в напрямку, протилежному від напрямку сил основного пружного елемента. Можна підібрати таке співвідношення сил з боку основного пружного елемента і пружних елементів коректора, що в заданому діапазоні переміщень сумарна жорсткість системи буде практично дорівнювати нулю, тобто мати квазінульову жорсткість.

З метою забезпечення кутової стабілізації пружні елементи опор і коректора виконані у вигляді плоских ресор, що забезпечує деформацію лише в напрямку подовжньої осі пружного елемента. Прямокутна форма поперечного перерізу виключає можливість будь-якої деформації, крім деформацій відносно осі з найменшим осьовим моментом інерції. Розміри контейнера, характеристики жорсткості пружних елементів опор і коректора визначаються залежно від геометричних і вагових характеристик об'єкта, що захищається від вібрації.

1.3. Поршневий ВСКЖ

У випадку необхідності дотримання жорсткої фіксації поздовжньої осі контейнера з відповідною апаратурою запропоновано поршневу конструкцію віброізолятора з корекцією жорсткості. В наведеному прикладі з метою мінімізації розмірів використано ВСКЖ типу А. Варіації виконання передбачають можливість використовувати сам контейнер у вигляді поршня, або наявність окремих елементів конструкції, що виконують функцію направляючих і демпфера. Саме такий варіант розглянуто нижче [7].



Віброізолятор складається з контейнера 1, циліндричних опор 2, підстави 3, пластин перепуску повітря 4 розташованих знизу і зверху від опор, коректора жорсткості 5, основного пружного елемента 6 (рисунок 6).

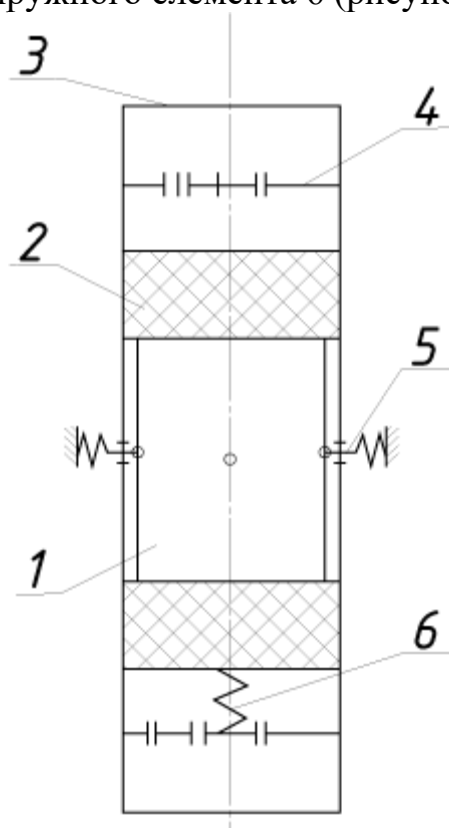


Рисунок 6 – Поршневий ВСКЖ

Об'єкт, який підлягає захисту від вібрацій і ударів жорстко кріпиться всередині контейнера 1. Своїми торцевими частинами контейнер встановлюється з натягом у циліндричні опори 2, які можуть бути виготовлені, наприклад, з фторопласту.

Контейнер з опорами розміщується всередині підстави 3, з установкою фторопластових опор за ходовою посадкою. Характерною особливістю фторопласту є його здатність до легкого знімання поверхневих шарів в процесі відносного руху, тому в процесі коливань на внутрішній поверхні підстави утворюється тонкий шар фторопласту. Отже, пересування фторопластових опор буде аналогічне парі тертя фторопласт-фторопласт, що за своїми показниками відповідає гідравлічному тертю і відпадає необхідність в періодичному змащенні.

Нижня опора 2 кріпиться через основний пружний елемент 6 до нижньої пластини перепуску повітря і сприймає статичну вагу контейнера з об'єктом, що захищається.

На лінії перпендикуляра до поздовжньої осі контейнера, що проходить через центр ваги знятого контейнера, встановлюються попередньо піджаті пружні елементи коректора жорсткості 6. Останній конструктивно складається з пружного елемента, що кріпиться до контейнера плоским шарніром. У рівноважному стані пружні сили з боку коректора перпендикулярні до напрямку лінії дії сил пружного елемента, що прикріплений до нижньої опори. При виведенні контейнера внаслідок вібрації з положення рівноваги, пружні сили з



боку пружин коректора будуть діяти в напрямку протилежному від напрямку сил основного пружного елемента.

Можна підібрати таке співвідношення сил з боку основно пружного елемента і пружних елементів коректора, що в заданому діапазоні переміщень сумарна жорсткість системи буде дорівнювати нулю, тобто мати квазінульову жорсткість.

З метою усунення небезпеки значних осьових переміщень шляхом демпфування при ударах і перехідних процесах паралельно торцевим частинам циліндричних опор встановлені пластини перепуску повітря, що конструктивно виглядають як пластина з системою отворів. При коливальних рухах опор, повітря, що міститься між пластинами і опорами, буде проходити через отвори і таким чином енергія коливального руху буде розсіюватися, а амплітуда коливань зменшуватися.

Розміри контейнера, характеристики жорсткості пружних елементів і розміри отворів перепускних пластин визначаються залежно від характеристик об'єкта, що захищається від вібрації. Запропонована конструкція може забезпечувати віброзахист починаючи з 3 Гц.

Характерною конструктивною особливістю цієї конструкції є виконання контейнером разом з циліндричними опорами функції поршня. Таке конструктивне виконання дозволяє не лише спростити конструкцію, але і забезпечити «м'яке» демпфування повітрям завдяки відносно великим розмірам поршня. Можливі варіанти реалізації подібної конструкції без окремих циліндричних опор, але це викличе ускладнення конструкції контейнера.

ВСКЖ в заданому інтервалі переміщень є високоефективними пристроями, але вимагають досить точного налаштування на задане статичне навантаження. Зміна статичного навантаження може привести до розналаштування віброзахисної системи – центр коливань зміщується в область інтервалу переміщень з підвищеною жорсткістю. Для засобів, що рухаються тривалий час з перевантаженнями, або може змінитися статичне навантаження з інших причин необхідно використовувати віброзахисні системи, що допускають переналаштування на різні статичні навантаження. Деякі приклади розрахункових схем таких систем і описи принципу їх дії наведені в роботі [4]. Нижче наведено приклад можливого управління жорсткістю коректора.

Певним недоліком описаного вище поршневого ВСКЖ є неможливість змінювати характеристики коректора жорсткості, а отже і загалом конструкції в процесі роботи. Усунення цього недоліку досягається тим, що пружні елементи коректора шарнірно кріпляться до контейнера через елемент з пам'яттю форми із термоелементом, з можливістю зміни жорсткості коректора під час роботи.

Віброізолятор складається (рисунок 7) з контейнера 1, циліндричних опор 2, підстави 3, основного пружного елемента 4, пластин перепуску повітря 5, коректора жорсткості 6, термоелемента 7, елемента з пам'яттю форми 8 [8].

ВСКЖ працює аналогічно наведеній вище конструкції. В разі необхідності зміни характеристик жорсткості коректора 6 подається напруга на термоелемент 7 елемента з пам'яттю форми 8, що викликає деформацію останнього. Це ніяк не впливає на сприйняття статичного навантаження основним пружним елементом



4, але змінює загальну характеристику жорсткості віброізолятора в околі положення статичної рівноваги.

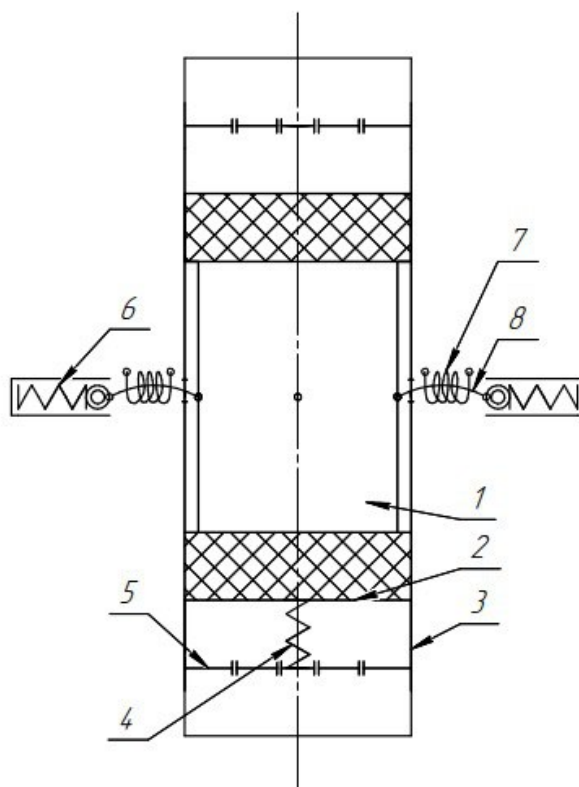


Рисунок 7 – ВСКЖ з елементом з пам'яттю форми

Враховуючи у сучасних матеріалів з пам'яттю форми відносно низьку повторюваність характеристик в елементів з пам'яттю форми така схема доцільна лише в конструкціях з обмеженим ресурсом експлуатації або однократної дії. Але саме ідея використання елементів з пам'яттю форми вбачається плідною. Зрозуміло, що такі елементи будуть використані не в якості пружних елементів, а певних перемикачів на збільшення деформації пружного елемента коректора, а отже і на зміну загальної жорсткості ВСКЖ.

1.4. Віброізолятор квазінульової жорсткості з накладками

Наведена нижче конструкція відноситься до ВСКЖ типу С [9]. Характерною особливістю конструкції є можливість використовувати змінні накладки, що кріпляться до контейнера. Залежно від поставлених задач, шляхом заміни накладок можна реалізувати віброізолятор як лінійний, так і такий, що має нелінійні характеристики. Наприклад, віброізолятор з лінійними характеристиками може мати більший діапазон квазінульової жорсткості, але буде потребувати більших габаритів і не буде мати «м'яких» силових обмежувачів. Такий підхід підвищує експлуатаційну технологічність конструкції віброізолятора. Крім того, використовуючи різні накладки можна впливати на характеристики коректора жорсткості.

Віброізолятор складається з підстави 1, направляючих 2, основних пружних



елементів 3, контейнера 4, профільованих елементів 5, пружних елементів коректора 6, котків 7, поршня коректора 8, штока 9. Об'єкт, який підлягає захисту від вібрацій і ударів кріпиться всередині контейнера 4 (рисунки 8).

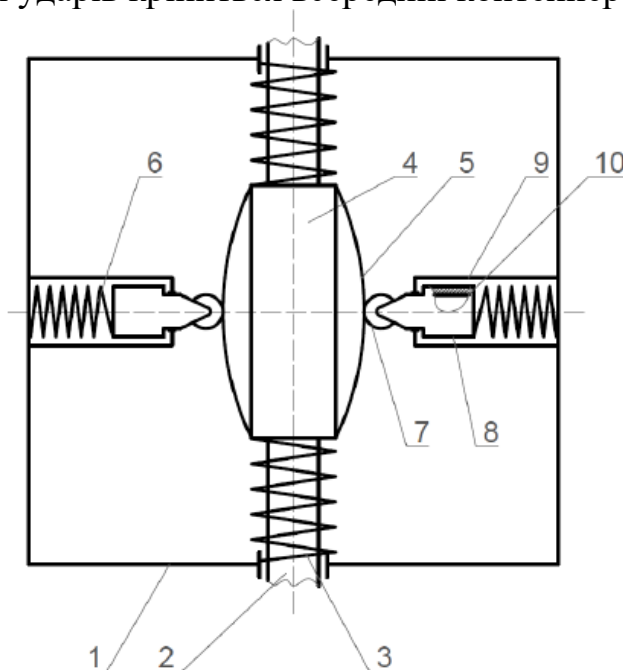


Рисунок 8 – ВСКЖ з накладками

Своїми торцевими частинами контейнер 4 спирається на основний пружний елемент 3, виконаний у вигляді двох послідовно поєднаних пружин, встановлених симетрично торців контейнера. Лінійне переміщення контейнера відносно підстави 1 забезпечується направляючими 2. На боковій поверхні контейнера закріплені знімні профільовані елементи 5. Коректор жорсткості виконано у вигляді симетрично встановлених відносно вертикальної осі симетрії піджатих пружних елементів 6, конструктивно виконаних витими пружинами, які одним торцем спираються на підставу 1, а іншим на поршень 8, що переміщується по штоку 9. Пружна сила від пружини коректора передається на контейнер 4 через профільовані елементи за допомогою котків 7, що мають можливість повертатися відносно профільованих елементів при їх вертикальному переміщенні. Деформація пружин коректора жорсткості 6 регулюється нарізним з'єднанням між поршнем 8 і стійкою котка 7. Віброізолятор працює наступним чином.

В положенні статичної рівноваги контейнер 4 спирається на нижній основний пружний елемент, який внаслідок цього деформується, верхній основний пружний елемент встановлений без люфту між підставою 1 і торцем контейнера 4. Котки 7 знаходяться посередині профільованих елементів 5, а сила з боку пружних елементів коректора 6 через котки діє горизонтально і перпендикулярно напрямку дії сили з боку основного пружного елемента 3.

При виникненні зовнішньої сили збудження виникає зміщення контейнера, наприклад, вгору. З боку основного пружного елемента 3 виникає пружна сила спрямована вниз, а підпружинені елементами коректора 6 котки 7 контактують з профільованими накладками 5 тиснучи на них, внаслідок чого в точці контакту



виникає сила реакції, що містить вертикальну і горизонтальну складові. Враховуючи симетрію установки коректорів, горизонтальні складові лівої і правої частини реакцій однакові за величиною і протилежні за напрямком. Отже, сумарна горизонтальна складова завжди дорівнює нулю. Пружні характеристики основного і пружного елементів та форма профільованих накладок вибираються так, що в заданому діапазоні амплітуд сумарна сила прикладена до контейнера, яка діє по вертикалі, дорівнює нулю.

При перевищенні заданих значень амплітуд коливань контакт між котками 7 і профільованими накладками буде відбуватися на периферійних частинах останніх, які мають відмінний радіус кривизни. В цьому випадку сумарна вертикальна складова має бути спрямована до положення первинної статичної рівноваги. Внаслідок цього контейнер 4 буде повертатися в стан первинної рівноваги. Діапазон квазінульової зони визначається характеристиками жорсткості основного пружного елемента 3, коректора 6, а також формою профільованих накладок 5. В разі виникнення ударних навантажень контейнером з накладками 5 проходить траєкторію з квазінульовими характеристиками до периферійних ділянок накладок, а далі внаслідок збільшення сумарних пружних сил відбувається повернення контейнера в стан рівноваги.

При переміщенні контейнера 4 вниз все відбувається аналогічно, лише змінюються напрямки сил з боку основного пружного елемента 3 і пружного елемента коректора 6. Величина сил демпфування вибирається підбором пар ковзання поршень 8 – шток 9 і направляючі 2 – підстава 1. Розміри контейнера, характеристики жорсткості пружних елементів визначаються залежно від характеристик об'єкта, що захищається від вібрації.

Щодо конструкцій типу С слід зауважити одну відмінність, яка дозволяє реалізувати важливу особливість деяких конструкцій ВСКЖ. Мова йде про можливість реалізовувати квазінульову жорсткість при суттєвій зміні статичного навантаження в процесі експлуатації. Це може бути викликано, наприклад, перевантаженням в процесі польоту, або силою притиску в випадку використання ударного обладнання. В цьому разі виникає значна деформація основного пружного елемента, який сприймає статичне навантаження. Відповідно пересувається разом з основним пружним елементом на ту ж саму величину і профільований елемент. Реалізуються в цьому разі відносно великі деформації. Конструктору можна таким чином зробити профільовані елементи (наприклад, реалізувавши інший радіус кривизни), що коректор жорсткості буде знову забезпечувати сумарну жорсткість конструкції близькою до нуля. Таким чином система переналаштовується на нове статичне навантаження в процесі роботи зі збереженням заданих технічних характеристик.

1.5. Кулачковий ВСКЖ

На рисунку 9 наведено схему ВСКЖ у проміжному положенні, які були використані як опори віброзахисних платформ установлених на судах [10]. Захист забезпечувався від вертикально спрямованих низькочастотних коливань,



нижня границя спектра яких дорівнювала 5 Гц. В складі конструкції віброплатформ використовувалися шість однотипних ВСКЖ, кріплення платформи велось до штока 3.

Виходячи з загальних принципів систем з корекцією жорсткості статичне навантаження сприймає основний пружний елемент 2. В стані статичної рівноваги кулачки 5 розташовуються горизонтально, пружні елементи коректора 4 попередньо стиснуті, лінія дії пружних сил з їх боку перпендикулярна вертикальній осі ізолятора.

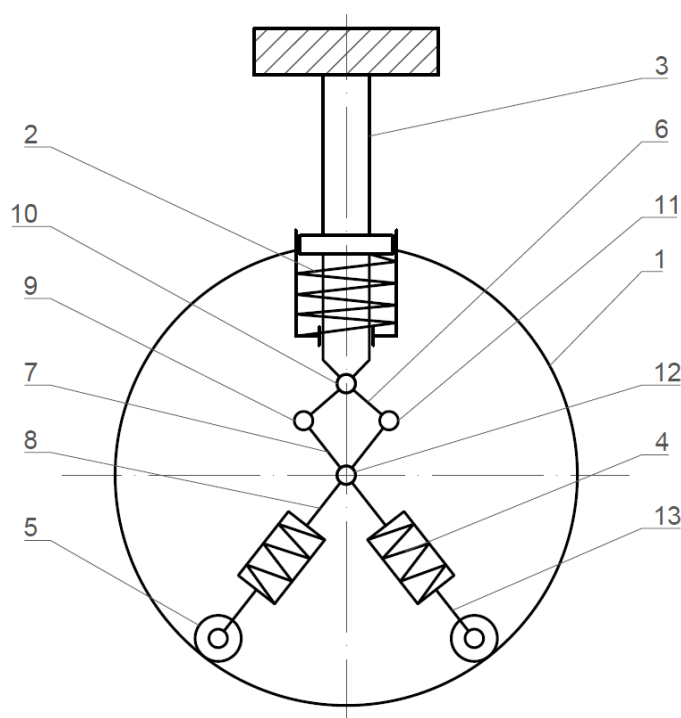


Рисунок 9 – Кулачковий ВСКЖ

На рисунку 10 наведено конструкцію ВСКЖ побудованою за наведеною схемою. Демпфування забезпечується внаслідок тертя між поршнем штока і направляючим циліндром корпусу 1 і при обкочуванні поліуретановими кулачками направляючої поверхні корпусу. Важелі 6, 7, 8 з'єднані між собою плоскими шарнірами 9, 11, 12.

Перевагою конструкції є простота налаштування на задану масу об'єкта, що підлягає захисту. Для цього змінюються лише пружні елементи за незмінності корпусу і інших складових конструкції. Отже, можна говорити про певну уніфікацію віброзахисної системи. Додамо, що наведена конструкція ВСКЖ може бути рекомендована для використання в сейсмічно небезпечних районах, на річкових і морських судах в системах віброзахисту і стаціонарних універсальних низькочастотних віброзахисних системах.

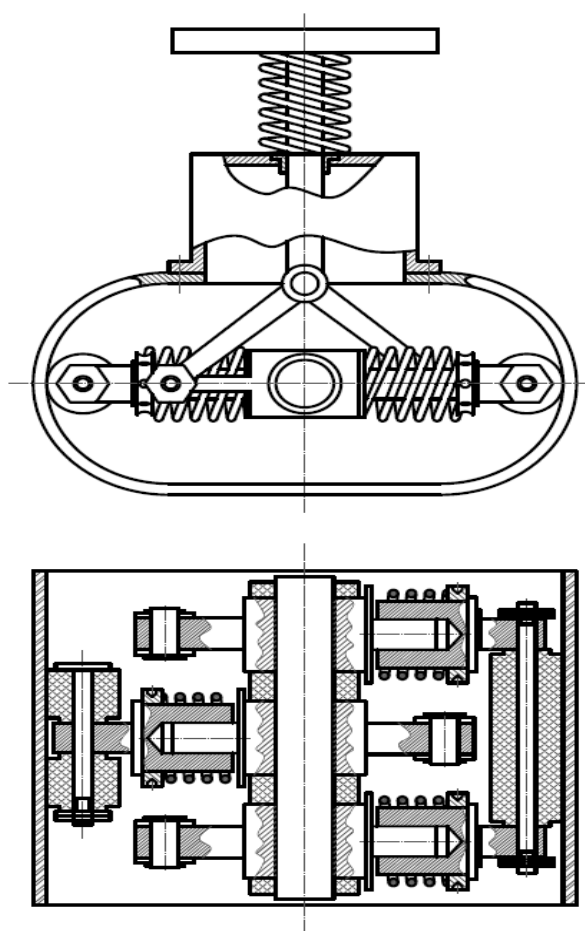


Рисунок 10 – Конструкція кулачкової ВСКЖ

1.6. Пелюстковий віброізолятор

В окремих випадках задача полягає не лише в віброзахисті, але і збереженні орієнтації осі. На рисунку 11 наведено конструкцію віброзахисної системи [11] призначену для віброзахисту лише від бокових вібраційних навантажень, що розташовуються в горизонтальній площині за умови збереження вертикальної осі контейнера, в якому закріплено апаратуру.

Система містить контейнер 6, пружні елементи 1, пружні елементи коректора 8, стержні 5, клини 7. Пружні елементи 1 встановлені між торцевою частиною контейнера 6 і підставою 4. Стержні 5 шарнірно з'єднують протилежний торець контейнера з підставою і шарнірно закріплені на своїх кінцях. Пружні елементи коректора у вигляді пелюсткових пружин попередньо піджаті і впираються в клини. Гвинти 2, гайки 3 і кріпильний замок 9 забезпечують фіксацію складових конструкції.

В положенні статичної рівноваги контейнер з апаратурою розташовується симетрично стосовно вертикальної осі системи. Пружні елементи коректора піджаті, люфт між ними і клином відсутній. При появі збурюючої горизонтальної сили відбувається зміщення контейнера, наприклад, вліво, пружні елементи коректора розташовані з відповідної сторони деформуються і тиснуть на клин.

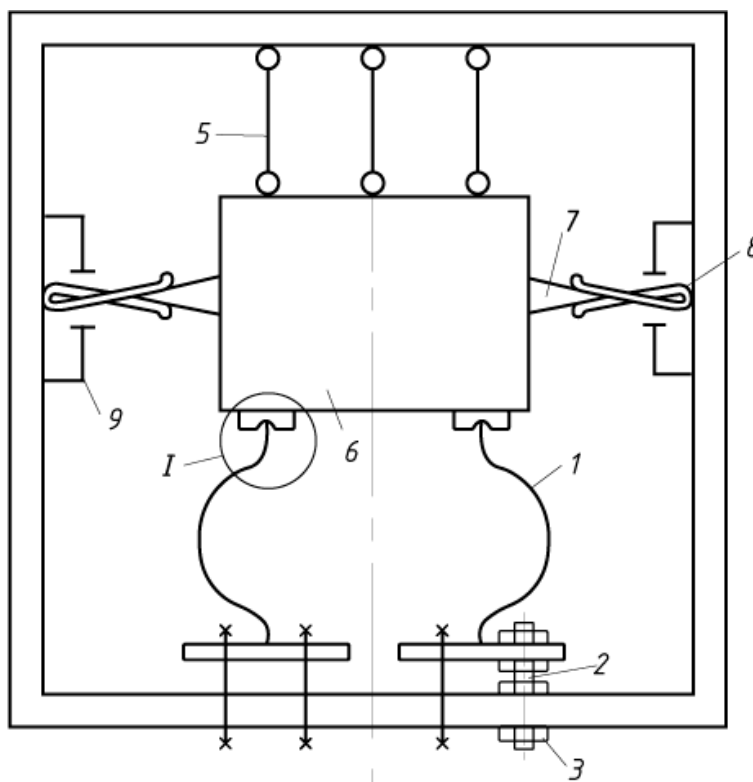


Рисунок 11 – Пелюстковий віброізолятор

Внаслідок цього з'являється пружна корегуюча сила, спрямована до центра. Пружна сила з боку основних пружних елементів, що відхилилися від положення рівноваги будуть діяти в напрямку протилежному від сил коректора. Стержні на шарнірах при цьому будуть забезпечувати плоскопаралельний рух контейнера, тобто забезпечувати кутову стабілізацію апаратури. Певним недоліком конструкції є сухе тертя між пелюстками корегуючих пружин і клином. З метою зменшення недоліків притаманних сухому тертю на дослідному зразку клин виготовлявся з фторопласту.

1.7. Просторовий віброізолятор

Серед конструкцій реалізованих на практиці і запропонованих для захисту від просторових вібраційних навантажень на основі конструкцій ВСКЖ можна навести не так багато прикладів. Одна з таких схем як проєкт наведена на рисунку 12.

Об'єкт, який підлягає захисту від вібрацій і ударів, жорстко кріпиться в контейнері 1. Всередині контейнера на лінії вертикальної симетрії встановлюється основна пружина 2, що жорстко зв'язана з контейнером і через направляючі 3 і кулькові опори 4 розміщується між опорними поверхнями у вигляді кулькових сегментів 5, що нерухомо закріплені.

Всередині підстави 6 розміщується механізм корекції жорсткості, що складається з симетрично розташованих плоских циліндричних опор 7, які встановлені перпендикулярно до повздовжньої лінії основної пружини і

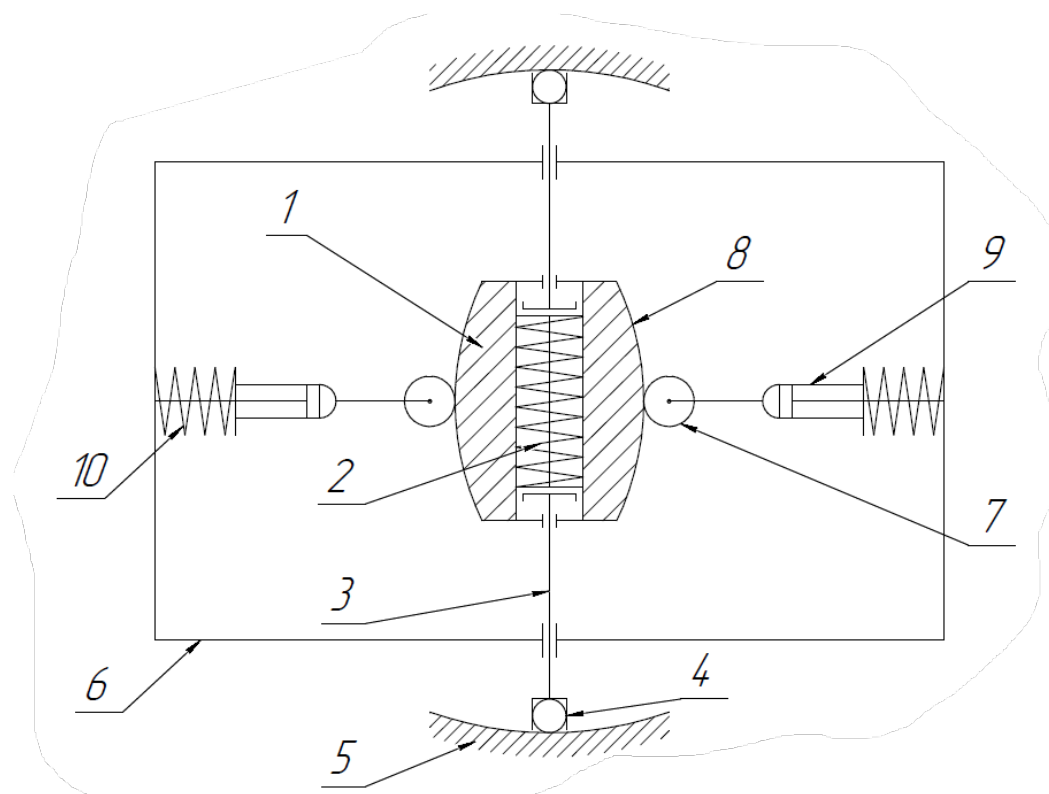


Рисунок 12 – Просторовий віброізолятор

спираються на направляючу поверхню 8. До осі циліндричних опор кріпляться поршневі пари 9, що спираються на піджати корегуючі елементи 10, жорстко закріплені на підставі 6. Циліндричні опори 7 можуть використовуватися в кількості 2, або 4 симетрично установлених відносно вертикальної осі контейнера. В другому варіанті забезпечується краща стабілізація підстави.

Вібраційне збудююче навантаження може містити вертикальну і горизонтальну складову. Відповідно вертикальна складова спрямована вздовж поздовжньої лінії основної пружини, дві горизонтальні осі складають з нею кут 90 градусів.

Розглянемо спочатку випадок дії збудюючих вібраційних навантажень лише у вертикальному напрямку. В цьому випадку віброізолятор працює як раніше відома система з корекцією жорсткості типу С. У рівноважному стані пружні сили з боку корегуючих елементів перпендикулярні до напрямку лінії дії сили основної пружини і не впливають на сприйняття статичного навантаження. При виведенні контейнера внаслідок вертикальної вібрації з положення рівноваги, пружні сили з боку пружин коректора будуть діяти в напрямку протилежному від напрямку сил основної пружини.

Функція поршневих пар полягає в зменшенні амплітуди коливань при резонансі і на частотах близьких до резонансу.

При прикладанні вібраційних навантажень в горизонтальній площині переміщується жорстка система розміщена в підставі 6, яка спирається через кулькові опори 4 на кулькові сегментні опори 5, при цьому опори мають можливість вільно пересуватися в останніх (рисунок 13).

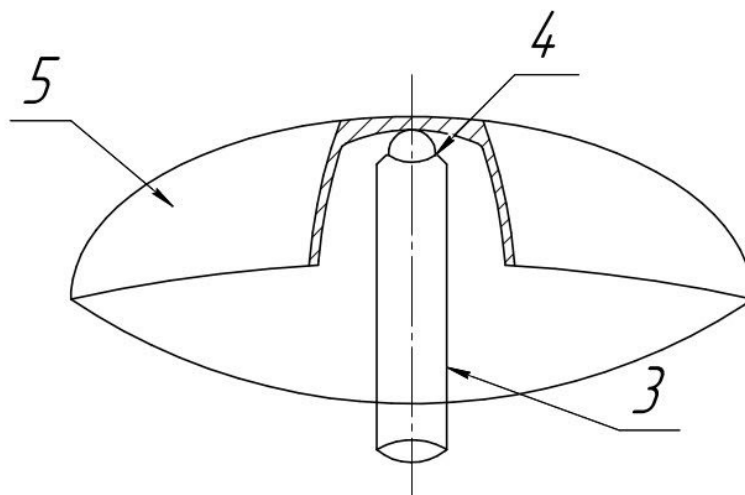


Рисунок 13 – Кріплення в сегментних опорах

Внаслідок попереднього піджаття основної пружини 2, стійке положення відповідає вертикальному розташуванню системи. При зміщенні від первинного положення відбувається додаткова деформація основної пружини, що забезпечує повернення в попереднє положення. Робота коректора жорсткості внаслідок збереження відносного положення циліндричних опор і направляючої поверхні в цьому випадку відсутня. Власна частота коливань, і відповідно нижня границя захисту від горизонтальних вібраційних навантажень, буде залежати від радіуса кривизни сегментних опор і жорсткості основної пружини. З метою усунення загрози впливу коливань вертикальних на горизонтальні і навпаки, власні частоти по вертикальному напрямку і по горизонталі мають бути рознесені не менше ніж в 1,5 раза.

Певним недоліком такої конструкції є зменшення об'єму контейнера внаслідок розташування в його середині основної пружини. В протилежному випадку можливо використання суцільного контейнера з рознесеним пружним елементом, що опирається на торці контейнера зверху і знизу. За своїми характеристиками така конструкція буде аналогічною розглянутій.

1.8. Тросові конструкції

У випадку дії вібрацій одночасно за декількома напрямками задача значно ускладнюється. Хоча відома схема просторової ВСКЖ і надається її теоретичне обґрунтування, але реалізованих конструкцій в промисловості поки немає, принаймні авторам вони невідомі. В практичному використанні в цьому випадку свою нішу мають тросові віброзахисні конструкції. Хоча конструкцій такого типу і відносно небагато, але за варіантами використання тросів в їх складі вони суттєво відрізняються. Трос може виконувати роль підвіски, демпфера, гнучкого вала тощо. Це обумовлено в першу чергу діапазоном збурюючих частот і напрямком дії вібраційного навантаження. Ширше за інші відомі маятникові конструкції для захисту в низькочастотному діапазоні. Але їх суттєвим



недоліком є великі габарити, які можуть досягати величин декілька метрів. Відомий випадок захисту від сейсмічних частот, коли довжина тросів досягала 50 метрів. Виникають в цьому випадки і проблеми з забезпеченням належного демпфування.

На рисунку 14 зображено один з варіантів тросового віброізолятора [12]. В наведеній конструкції і описаних нижче троси використовуються інакше ніж в маятникових. Вони виконують роль направляючих, певною мірою демпферів, стабілізатора положення і ланцюга зв'язку з пружними елементами. Ідея полягає у включенні їх в роботу лише за наявності бічних навантажень довільного напрямку. В разі дії навантажень вздовж вертикальної осі вони виконують роль направляючих і демпферів. Це необхідно з врахуванням того, що в низькочастотному діапазоні пружні елементи мають низьку бічну жорсткість і їм необхідне підкріплення. Використання тросів в такому разі є одним з оптимальних варіантів розв'язання такої задачі.

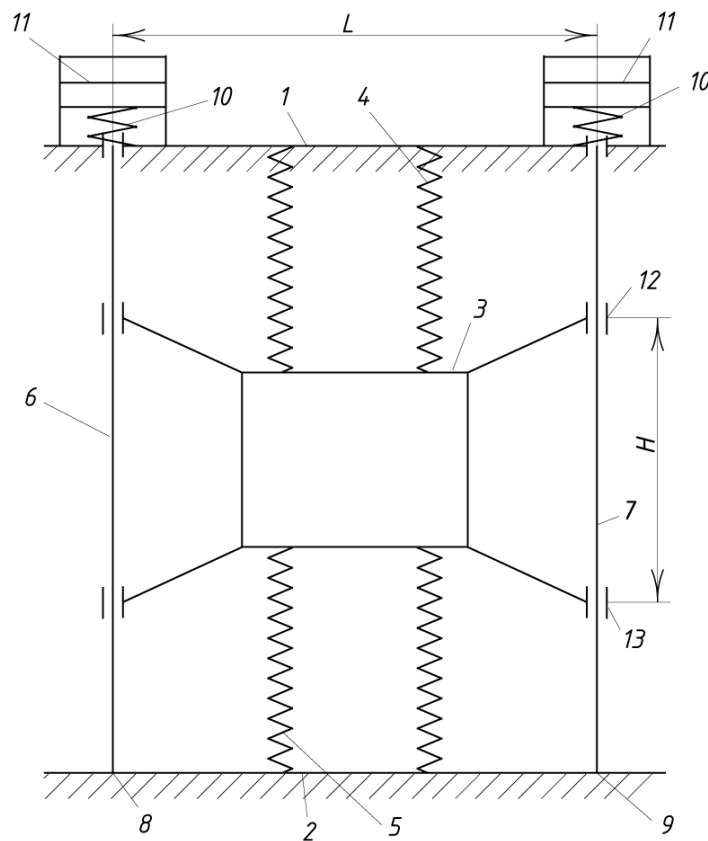


Рисунок 14 – Тросовий просторовий віброізолятор

Контейнер 3 закріплено пружними елементами 4 і 5 до верхньої (1) і нижньої (2) опори підстави. За допомогою направляючих втулок 12 і 13 контейнер з'єднується з тросами 6 і 7. Останні через поршні 11 спираються на пружини 10. Нижні кінці тросів (8, 9) закріплені жорстко до підстави 2. Коли діє навантаження лише в вертикальному напрямку, працюють лише пружні елементи 4 і 5, забезпечуючи задані характеристики віброзахисту. Розсіювання енергії відбувається шляхом тертя між втулками і направляючими тросів. За наявності горизонтальної складової навантаження відбувається деформація тросів, що викликає переміщення поршнів і деформацію пружин, на які вони



спираються. Для забезпечення віброзахисту в вертикальному напрямку в низькочастотному діапазоні (в досліджуваному зразку з частоти > 5 Гц) довжина пружних елементів 4 і 5 має бути відносно контейнера великою.

Для рознесення власних частот коливань в вертикальному напрямку і горизонталі жорсткість пружин 10 вибирається таким чином, щоб частоти були рознесені як мінімум в 1,5 раза. На досліджуваному зразку така різниця складала 5 Гц.

На рисунку 15 наведено одну з модифікацій описаного вище тросового віброізолятора, принцип роботи якого аналогічний попередньо описаному. Відмінність полягає в усуненні дії бокових сил на поршень [13]. Це забезпечує кращі динамічні характеристики пристрою.

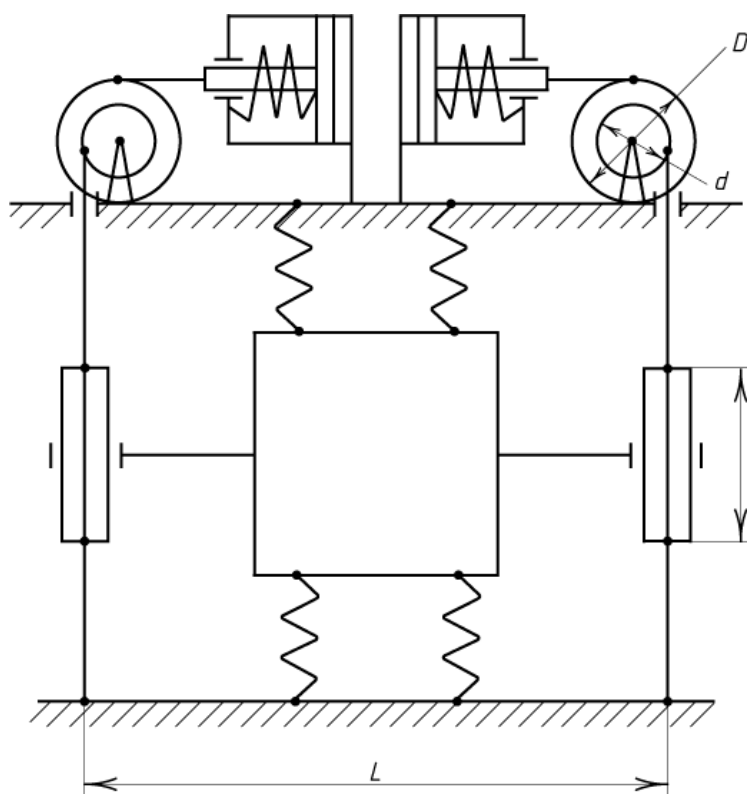


Рисунок 15 – Тросовий віброізолятор

Описані конструкції тросових віброізоляторів були реалізовані для захисту елементів ЕОМ, установлених на морських судах.



Висновки

Задача віброзахисту в низькочастотному спектрі є складною і, частіше за все, має вирішуватися індивідуально для кожного конкретного випадку. Наведені конструкції ВСКЖ і тросових віброзахисних систем показали певні підходи до розв'язання цієї непростой задачі. Крім безпосередньо основної задачі – віброзахисту, зроблена спроба певної уніфікації віброзахисних систем. Для цього використана ідея уніфікованих контейнерів, в яких розташовуються прилади і обладнання, що підлягають віброзахисту. Такий підхід не вимагає внесення додаткових змін в конструкцію об'єкта, що захищається. Більш того, за умови забезпечення необхідних додаткових вимог, наприклад, тепловиділення, акустичного захисту, подібні контейнери можуть мати в своєму складі додаткові засоби вібро- і шумопоглинання. Наприклад, сам корпус контейнера може виготовлятися з конструктивних матеріалів, що мають належні характеристики. Завдяки такому підходу можна здешевити впровадження віброзахисних систем для конкретних задач. В цьому випадку в певному діапазоні мас і об'ємів об'єктів, що підлягають захисту «підгонка» під певну задачу буде полягати в розрахунку пружних елементів і їх деформацій при збереженні решти конструкції. Успішна експлуатація частини з наведених конструкцій довела правильність запропонованих підходів.

Разом з тим слід зазначити, що для ряду виробів більш доцільно використовувати так звані «вбудовані» віброзахисні системи. Тобто такі, які враховані і розраховані на стадії проєктування об'єкта і є складовою їх конструкції. Особливо це стосується конструкцій, що виготовляються відносно великими серіями і наявність вібраційних і ударних навантажень в певному діапазоні є програмованою. Наприклад, ударний інструмент, певні енергетичні установки тощо. Такий підхід дозволяє поруч з забезпеченням належних віброзахисних характеристик досягти оптимізації масогабаритних характеристик. Особливо це важливо для конструкцій, що експлуатуються на транспорті і в аерокосмічній галузі.

Не до кінця оціненим на цей час виглядає і окреме використання в складі конструкцій коректорів жорсткості. Мова в даному разі йде не про віброзахисні системи, а, наприклад, системи керування, корекції тощо.

Слід зазначити, що задача віброзахисту від просторових вібраційних навантажень є значно складнішою і саме за цим напрямком ведуться інженерні пошуки на цей час. Напевно, використання ВСКЖ саме для захисту від просторових навантажень є перспективним. Теоретична ця задача розв'язана, але належного практичного втілення поки не реалізовано. Наведена в роботі схема просторового ВСКЖ є спробою реалізації цього типу віброізоляторів для розв'язання цієї непростой задачі.

Перспективними саме для низькочастотного діапазону виглядають маятникові і тросові конструкції. Особливо з використанням сучасних композиційних матеріалів з характеристиками, що регулюються.



KAPITEL 2 / CHAPTER 2²

PRODUCTION OF COMBINED MEAT-CONTAINING PRESERVES OF A FUNCTIONAL DIRECTION

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-014

Introduction

Production of meat preserves has its share in food production industry. The product range is represented by meat-plant pates, stewed meat, meat-plant porridges, etc. The analysis of literary sources shows that science-technologists constantly develop and promote new recipes for this type of products, adding plant components with functional features to the main raw materials (meat, offal) [1, 2, 3].

As an auxiliary plante-vegetable raw material to balance proteins, producers often suggest using kidney bean, soybeans, lentils. For cooking dietary products - broccoli, spinach, cereals.

A number of scientists and practitioners [4 - 7] dealt with the fundamental problems of creation and development of the theory of practice of innovative technologies of poly-component food products, modification of functional properties of raw materials of plant and animal origin.

At the same time, at the present time, the main share of manufactured meat products is not balanced by nutritional composition and does not meet the needs of the population of supplementary nutritional and biologically active substances, some cause diseases mainly related to a deficiency of protein, polyunsaturated fatty acids, prebiotics, food fibers, vitamins and micro-, macro-elements (iodine, calcium and other).

Therefore, the development of scientific and practical foundations, creation and production of high-quality and safe food products, balanced by nutrient composition and enriched with natural bio-corrective ingredients acquires special significance.

2.1. Analysis of the studies

2.1.1 Combined food products of a functional direction and their importance in the provision of the population with food and biologically active substances

Increasing demand for meat semi-finished products and ready-made products producers to increase product volumes and expand the range of these products. The use of traditional raw materials in different combinations, combination of mincemeat with raw materials of animal and plant origin, the introduction of food supplements, application of modern equipment and progressive technologies - allows not enriching the variety of products, giving the product a different taste, but also improving technological properties of minced meat, increasing its biological value [8].

Over the past decade, one of the promising directions in the technology of production of food products is the combination of meat and plant raw materials. It allows increasing the food and biological value of the finished product and allows

²Authors: Riapolova Iryna, Chernyshov Igor, Novikova Natalia, Sumska Olha



creating high-yield, different, useful products, meant for different categories of the population. As a result of use of combined meat and raw materials, the product is a single whole, whose components cannot provide an organism with necessary organoleptic, nutritive, energetic and therapeutic-prophylactic power. Combined food products, as a rule, are balanced in their composition, they do not require artificial enrichment with vitamins, minerals and other essential substances.

As O.A. Koval [10] states, the creation of combined food products with a high assimilation of macronutrients, contributes to balanced and enriched diet of the population. These products are ready systems with given properties, containing proteins and other irreplaceable components and in mutually complementary proportion.

The problem of combining plant and animal raw materials in one product of is very serious, since technological properties of the food product and its organoleptic characteristics are constantly changing. When developing new types of meat products, in order to change of meat raw materials for non-meat ingredients, it is necessary to save the usual traditional organoleptic indexes.

L.V. Molokanova [10] underline that raw materials are rich not only in macro- and microelements and vitamins, but also in fiber, pectin substances, they are a source of those biologically active substances, that are not sufficient in meat. Therefore, in comparison with meat products combined products have more balanced composition, high food and biological value. The development of combined food products provides a body with necessary nutrients, and also expands the assortment, increases the quality of finished products and reduces wastes in the process of production [11].

The results of the research carried out by L.O. Kucherenko, N.B. Annenkova [13] show that in Ukraine plants do not produce meat and vegetable preserves for children food for children of a young age. In the opinion of the authors, the expansion of this assortment is a promising direction in the development of canned food industry.

2.1.2. Requirements for meat raw materials and ensuring quality in manufacturing food products

The main problem in the production of safe meat-and-plant preserves is high-quality main and additional raw materials. The control over meat raw materials is exerted when slaughtering animals, the carcasses of which are branded according suitability for further use. When carrying out a veterinary and sanitary examination of the products of slaughter animals and poultry, meat considered to be relatively suitable is brought to industrial processing, production of sausages, meat bread, preserves. The technologists of food production face the task to manufacture a high-quality and safe product of raw materials with low-quality, which satisfies human needs of macro- and micronutrients.

Meat preserves may have a high energy value in comparison with meat and other meat products, because bones, cartilage, tendons and other small parts of meat are removed.

By taste characteristics canned meat is worse than meat. Raw materials for production of canned meat are beef, pork, lamb, poultry, offal, animal fat, salt, onion and garlic and spices. Peas, cereals, pasta are added to canned meat.



The main tasks of canned food production are to remove microorganisms from products, but with different methods of preservation of meat, changes occur at the biochemical level.

Sterilization causes stable bonds in proteins, which reduces assimilation by approximately 20%. There are losses of vitamins and amino acids: valine, isoleucine, phenylalanine, methionine and threonine. With this, the amino acid lysine is more readily assimilates at a pasteurization temperature of 70 °C. Extractive substances, especially nitrogen-containing, often break up. Creatine, which takes part in taste formation, degrades by 30% with the sarcosine and uric oxide. Some vitamins lose activeness and some vitamins are destroyed. Ascorbic acid is ruined. Group B vitamins are often destroyed. B1 is destroyed by 80%, B2 - by 75%, vitamin A - by 40%, vitamin D - by 40%, vitamin H - up to 60%.

B.Y. Zaptalov et al. [14] at the time of the examination of canned meat from various producers in Ukraine, established that producers used low-quality raw materials in some canned meat, or they chose inappropriate technological modes of production, which affected organoleptic properties. “..the smell and taste are not characteristic of stewed meat, without the aroma of spices, with alien smell and a taste, the presence of cartilage, vessel bundles, the presence of coarse connective tissue.”

Currently, abroad and in our country, normative documents and recommendations on safety of food of food products are being actively developed. It causes the situation that in the whole world there are many food intoxication and falsifications of natural meat products, which results in a reduction in their quality.

In addition, intensive research is carried out on new concepts for the effective control over the quality and safety of food products. Most famous of them are:

- HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point);
- Hurdle Technology;
- Predictive microbiology.

On the international level, the concept of HACCP has been most widely recognized.

In production of food products, the main attention should be paid to safety of consumer health and well-being. Safety is ensured by the HACCP system. The principles and mechanisms, laid down in the HACCP, essentially reduce probability of threats for the life and health of people. Important elements of this system: International standard ISO 22000:2005 “Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain”,

2.2. Object, subject and method of leading

Research on the topic of this work was carried out under conditions of the private enterprise "Our Product" at the canning plant. The production facilities are in Kherson and near Skadovsk district of Kherson region. Since 2003, the products have been branded as "Our Product" and are represented in different regions of the country. Raw materials for meat, mushrooms and meat-and-plant canned food are supplied by “Nizhnyodniprovsk Zvirompromhospodarstvo” of Kherson regional community



located in the village Mala Kardashynka, Hola Pristan district, Kherson region.

The object of study is raw materials used for production of canned meat products, the main - meat (pork) and additional - mushrooms (oyster mushroom).

The subject of the study is the technology of production of canned meat with the addition of mushroom raw materials, high-quality and safety characteristics of the finished product.

In order to carry out the tasks of evaluation of manufactured products we chose research methods. The quality of the canned food is evaluated by determined sequence: firstly, the weight of individual components of the canned food is determined, then the outer and inner surface of the container is examined, and then, organoleptic evaluation of the product and its chemical indexes is performed.

The weight was determined by means of laboratory scales. The total acidity, which is to be titrated, and salt content was determined by means of equipment and reagents. The active acidity of meat, meat-mushroom raw materials was carried out by a potentiometric method by means of auxiliary pH meter. The inner surface of the cans was visually identified. Smell, aroma, taste of the preserves were indicated organoleptically, their thickness and color - visually.

The evaluation of organoleptic indications was assessed on a 5-point scale. In order to equalize the indications between the model characters, they were laid out in simple descriptors and were called profilographs [15].

To determine the quantity of proteins, fats, carbohydrates, and essential amino acids in ready-made foods, we used the tables of chemical composition of food products and by the method of analysis.

Microbiological indexes of raw materials and ready-made canned products were determined by seeding on nutritive media by the number of colony formation organisms (TEM) mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (QMAFAnM) of DSTU 8446: 2015 [16] by seeding on nutritive media Endo for determining bacteria of groups of intestinal bacteria, the research was conducted according to GOST 30518 -97 [17].

2.3. Results

2.3.1. Substantiation of the choice of additive raw materials during in production of meat preserves of a functional direction

The process of selection of food products is based on the selection of raw materials, both main and supplementary. The main and additional raw materials used to produce canned meat products must comply with normative documents and specifications and have certificates of providers. After delivery to the enterprise, qualitative and quantitative indexes are controlled by the laboratory of the enterprise. The research enterprise "Our product" have their own facilities for production of products and cultivation of mushrooms, which are located at the structure of the enterprise "Nizhnyodniprovske Zviropromgospodarstvo" of Kherson regional community. We suggest using supplementary raw materials of mushrooms, and oyster mushroom, for the production of meat preserves of a functional direction, because the



raw materials are characterized by a number of useful characteristics:

- oyster mushroom are a low-calorie product. This characteristic can help to improve the optimal weight of the body for those people, who want to lose their weight. Consumption of oyster mushroom will make nutrition more balanced. The large amount of fiber in mushrooms gives a feeling of fullness, regardless of low calorie content;

- oyster mushrooms are one of the richest sources of zinc, which improves immunity of people of all ages;

- oyster mushroom is rich in potassium, the necessary amount of which in the body improves the activity of the heart and kidneys;

- oyster mushroom contains mannitol instead of glucose, so diabetics can safely include dishes with it in their diet;

- oyster mushroom contains a great number of vitamins of groups B and D, which are necessary for maintaining a healthy person. Moderate everyday consumption of mushrooms will satisfy the need of people of these vitamins;

- oyster mushroom is rich in fiber, improving the work of the digestive system and normalizing its microflora;

- polysaccharides and oyster mushroom fiber are good sorbents and help cleanse the body of toxins and hard metals.

By the number of substrates on which they are cultivated, oyster mushroom has more advantages than all cultivated mushrooms. Its production is practically harmless and ecologically clean. The used substrate can be used as food for animals and organic fertilizer.

Nutrients for the cultivation of the chemical composition, cultivation and preservation of oyster mushroom were examined by many scientists [18-22]. Information on chemical composition is very contradictory, its explained by the fact that different substrates are used for the cultivation. At the same time, the widespread use of oyster mushroom in the production of such a product and promotion at the market, as an environmentally friendly and useful product, is limited by a lack of studies examining scientific foundations of technologies for the processing of mushrooms of this species.

Considering the advantages of oyster mushroom we took experimental samples of it as a functional component with meat raw materials. The chemical analysis of pork and oyster mushroom, which will be used as the main raw material in the production of meat products with plant components, indicates a good balance between the nutrients. Due to introduction of oyster mushroom, the need of zinc and vitamins of group B (B2, B3, B5, B6, B9), vitamins D, E, biotin, fiber is often satisfied (table 1).

Such components of oyster mushroom, as carbohydrates, fiber can compensate excessive fat in pork, creating a poly-component complex (Fig. 1).

From the experience of using oyster mushroom, it is known that it has good technological characteristics, but the shelf life makes it difficult to produce canned meat with mushrooms without the use of additional operational technologies. Therefore, it is possible to produce meat semi-finished products.



Table 1 - Chemical composition of oyster mushroom in pork, g in 100g of the products

| Indicator | Oyster mushroom | Pork | Indicator | Oyster mushroom | Pork |
|----------------|-----------------|------|------------------------------------|-----------------|------|
| Moisture | 89,0 | 51,0 | Vitamins,% / 100g of raw materials | | |
| White | 3,3 | 13,1 | Thiamine (B1) | 8,3 | 25,0 |
| Fat | 0,4 | 29,4 | Riboflavin (B2) | 19,0 | 6,7 |
| Carbohydrates | 3,8 | 3,9 | Niacin (B3) | 9,7 | - |
| Cellulose | 2,3 | 0,5 | Pantothenova k-ta (B5) | 26,0 | - |
| Potassium (K) | 17,0 | 8,4 | Vitamin D | 7,0 | - |
| Phosphorus (P) | 15,0 | 18,0 | Vitamin E | - | 3,3 |
| Iron (Fe) | 7,4 | 7,8 | Biotin (H) | 22,0 | - |
| Zinc (Zn) | 6,4 | - | Nicotine (PR) | 25,0 | 25,0 |

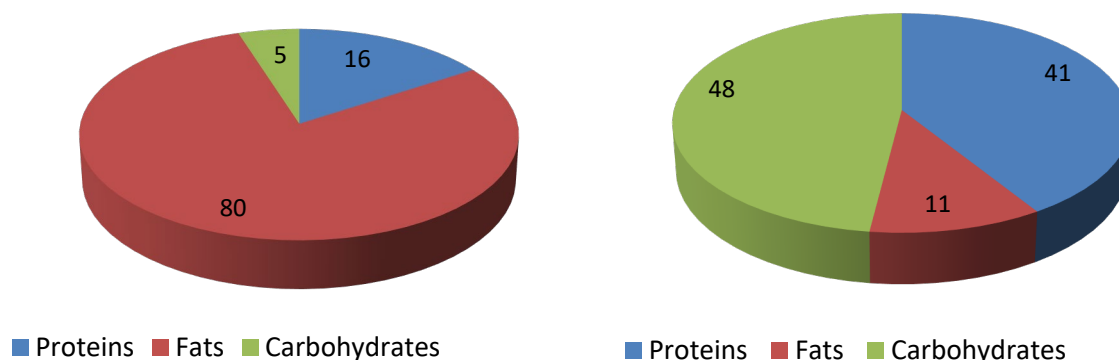


Fig. 1 - Correlation of main nutrients in pork and oyster mushroom

2.3.2. Recipe development and indexes of the quality of the products

Theoretical calculations and practical work made it possible to develop the recipe for canned meat and mushrooms and the technological scheme. For comparison, different correlations of meat and oyster mushroom mushrooms were used, that were blanched at a temperature of 80⁰C during 5 minutes.

To model the recipe, we chose the optimal correlation of the main components and components highlighting taste and smell, for the control of the canned meat with buckwheat produced by the enterprise. By way of selection, two variants of combinations of mushrooms were selected: in the first variant, 23% of blanched mushrooms were added to buckwheat, in the other variant, the quantity of meat was reduced to 50% and the quantity of the mushroom component was increased to 38% (Table 2). For sterilization, we chose the regimes that are used during the production of canned food, taken as control.

**Table 2 - Combinations of canned meat and mushroom components**

| Combinations of components of meat and mushroom preserves,% | Buckwheat porridge with pork | Pork with mushrooms, variant I | Pork with mushrooms, variant II |
|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Pork without tendons | 65 | 65 | 50 |
| Mushrooms (oyster mushroom) | - | 23 | 38 |
| Buckwheat porridge | 23 | - | - |
| Sunflower oil | 5 | 5 | 5 |
| Domestic salt | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Fresh onion | 5 | 5 | 5 |
| Milled black pepper | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

The study of organoleptic indications, physical-chemical, structural-mechanical characteristics allows us to learn the impact of the interaction of different types of components on the high-quality characteristics of the finished product.

The organoleptic evaluation of the model samples of the processed products was performed on a 5-point scale, the commission of 6 people, who were chosen as taste-detectors. In ready-made samples, the content of the canned food was determined: a look, as the components of the canned food are distributed, color, smell and aroma in a cold and warm state at a temperature up to 350C, consistency (tenderness, juicy, springiness, density, crumbliness), taste.

The organoleptic indexes were determined with the coefficients considering the importance of the quality indexes (Table 3).

Table 3 - The results of the scoring of model samples of canned food

| Research samples | Evaluation in points | | | | | Total evaluation |
|--------------------------------|--|-------|-----------------|-------|-------------|------------------|
| | Look | Color | Smell and aroma | Taste | Consistency | |
| | Coefficient of the importance of a quality index | | | | | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | |
| Buckwheat porridge with pork | 4,9 | 4,06 | 4,9 | 4,93 | 4,8 | 4,81 |
| Pork with mushrooms, variant I | 4,93 | 4,3 | 4,9 | 4,8 | 4,9 | 4,8 |
| Pork with mushrooms, variant I | 4,7 | 4,1 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 4,72 |

To evaluate the organoleptic indexes, we used a modern technique of sensory analysis and a profiling of the finished product. This made it possible to compare the indexes between model characters, to distribute them between simple descriptors and create a profilograph (fig. 2).

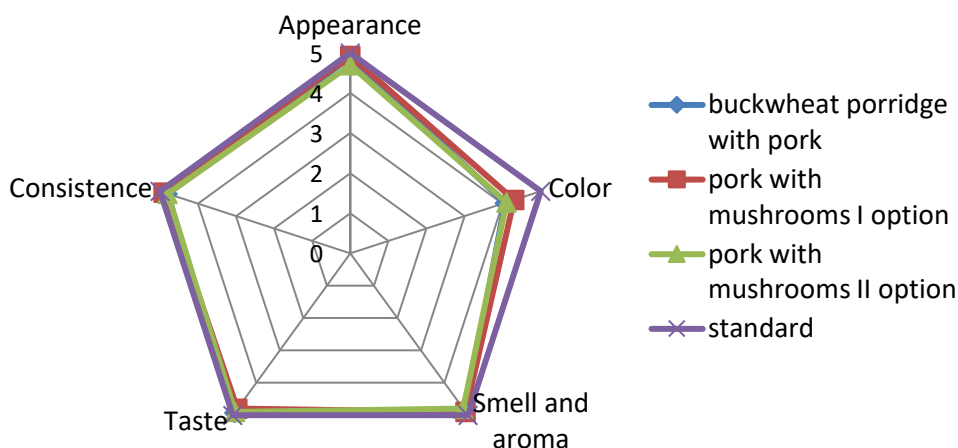


Fig. 2 - Profile evaluation of meat and mushroom preserves of the suggested variants.

Analysis of the sensory and profile evaluation of the products evidences attractive and harmonic components of the canned food in section No. 1, where the content of the mushroom raw materials is 23%. This variant has the smell and taste of stewed pork with an insignificant taste of mushrooms, evenly distributed pieces of meat and mushrooms and a small amount of jelly-like broth.

The other variant had more differences with the control and reference values. It was ranked lower by its look, color and consistency, that is due to percentage of the correlation between meat and mushroom components.

2.3.3 Physical and chemical indexes of raw materials and finished products

For the production of safe products, meat raw materials must be of high quality, established by veterinary and sanitary authorities. The state of slaughtered animals affects the quality of meat. In the chilled meat of healthy animals after maturation, biochemical changes occur related to lactic acid, with which the reaction shifts to the acid side and the pH of the meat becomes 5.7 to 6.2. Such values ensure the development of rotten microflora, which has apposite impact on further preservation of meat and the quality of the final product. Determination of the index of pH allows evaluating the status of slaughtered animal and is used to establish the compliance with veterinary and sanitary requirements.

Before the preparation of model samples of meat products with mushroom raw materials, the pH value of meat raw materials and meat-mushroom raw materials was determined from chilled and defrosted meat, and the freshness of the meat in the reaction was also assessed (table 4).

The obtained pH values and reactions with cuprous sulfate indicate that meat taken from healthy animals, chilled and defrosted comply with normative indexes. Meat and mushroom raw materials has higher indexes of pH, characteristic of plant products, the mushrooms in the composition.

**Table 4 - Indexes of the degree of freshness of raw materials**

| Index | Raw materials | | | |
|--|--|------------------------------------|---|---|
| | meat (chilled meat) | meat (defrosted meat) | Meat and mushroom with chilled meat | Meat and mushroom with defrosted meat |
| Value pH | 5,8±0,01 | 6,0±0,01 | 6,2±0,02 | 6,4±0,01 |
| Value of the reaction cuprous sulfate | Clear meat broth with a blue shade | Meat broth with large flakes | Clear meat broth with slight blurring | Meat broth with blurring and large flakes |

Evaluation of the quality of the finished product was carried out after the test, according to the accepted research methods in the laboratory for production and laboratory for control of the quality and safety of products at Kherson State Agrarian and Economic University (table 5).

Table 5 - Quality indexes of the finished products

| Index | Buckwheat porridge with pork | Variant I | Variant II |
|--|------------------------------------|----------------|----------------|
| Acid number, mg KOH/g | 1,07±0,02 | 1,03±0,01 | 1,04±0,01 |
| Weight part of salt, % | 1,5±0,08 | 1,4±0,06 | 1,3±0,04 |
| Weight part of meat and fat, % not less | 60,0±0,4 | 58,0±0,5 | 48,0±0,4 |
| Weight part of fat,% not more | 25,0±0,2 | 22,0±0,3 | 23,5±0,1 |
| Extraneous matter | Not identified | Not identified | Not identified |

The research shows that at the time of the experiment meat raw materials were fresh with proper quality. Weight part of fat should be more than 25% for the control sample and from 22 to 23.5% for the research samples, which is within normative indexes.

2.3.4. Determination of the indexes of safety of raw materials and finished products

Considering higher requirements to the quality of the products the enterprises of meat industry introduce a complex system of quality management, which combines technical, economic, social and organizational measures. At the private enterprise “Our Product”, a system for analyzing unsafe factors for technologies for production, including meat and plant preserves, tomato paste etc.

Analyzing technological scheme for production of meat and mushroom preserves we can identify some stages where there is probability of contamination of raw materials, the risk of emergence of biological, chemical, physical dangers and determine critical points that should be considered in a production process (Table 6).

**Table 6. Hazardous factors in the production of canned food**

| Stage of a technological process | Possible risks | Reasons for emergence | Control measures |
|---|----------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Delivery of raw materials (meat, mushrooms) | Biological | Contamination of meat, mushrooms with rotten, pathogenic micro-flora; crossed contamination in delivery | Control of a provider, available documents confirming quality and safety of raw materials (incoming control of raw materials, product compliance with normative-technical documents and standards of a company) |
| | Chemical | Remains of preparations, pesticides, chemicals which entered a production process | |
| | Physical | Alien materials (glass, metal, plastic, stone, sand), which entered a product because of violation of transportation conditions | |
| Storage of raw materials | Biological | An increase in the number of microorganisms because of inappropriate temperature of storage; the expired shelf-life | Following the rules of storage (temperature regime, moisture) and norms of storage; rules of commodity neighborhood, shelf life, registration of the parameters of refrigerator equipment, control over turnover of product supply |
| | Chemical | Contamination with chemicals | Following the methods for product storage (rooms for storage food and non-food products) |
| | Physical | Damage of containers, wastes of rodents | Appropriate methods for storage, sanitary treatment and deratization |
| Preliminary preparation of raw materials | Biological | Semination of products with microorganisms from the staff, inventory, equipment, containers; an increase in microorganisms as a result of inappropriate temperature regime | Following the appropriate temperature regime, regimes of cleansing and disinfecting; staff hygiene |
| | Chemical | Remains of cleansing and disinfecting preparations on containers, inventory, equipment | Use of accepted cleansing and disinfecting preparations according to instructions; production control over compliance with sanitary rules at a food enterprise |
| | Physical | Remains of extraneous matter | Following the requirements for personal hygiene of the staff (cut nails, a lack of jewelry, subjects that can be broken) |



Table 7 (continued)

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|------------|--|---|
| Sterilization | Biological | Under a lack of appropriate control over the regime of sterilization thermophilic microorganisms can survive | Appropriate temperature and time of preparation, control of technical and sanitary thermal equipment |
| | Chemical | Remains of cleansing preparations in cans | Use of acceptable cleansing and disinfecting preparations according to the instructions that are provided |
| | Physical | - | - |
| Keeping in thermostat | Biological | Development of microorganisms that survived after sterilization. Creation of microbiological «swell» | Control over the state of cans. When “swell” is detected, its cause is identified with a laboratory method |
| | Chemical | Creation of chemical «swell» in interaction of elements of can surface with its content | Control over the content of tin, zinc in the finished product. When “swell” is detected, its cause is identified with a laboratory method |
| | Physical | Damages of cans and unsealing | Careful packing and transportation |

Analysis of possible risks of biological, chemical and physical nature, allowing to reveal critical control points (fig. 3).

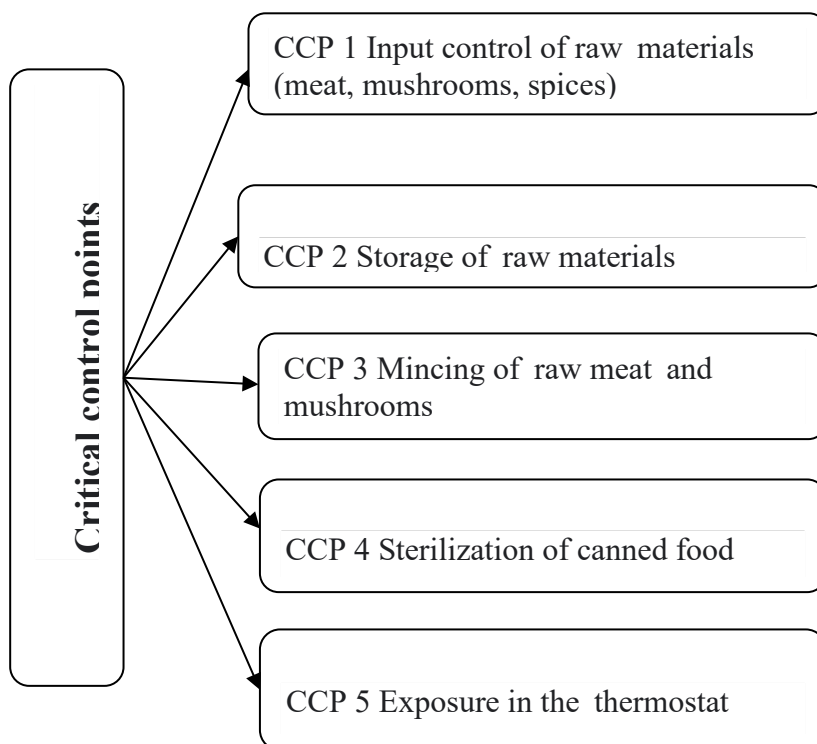


Fig. 3 - Critical control points of the technological process for the production of meat and mushroom preserves

The first critical control point (CCP 1) is the acceptance of raw materials (for



meat), quality and safety of the finished products depends. When accepting meat raw material, it is necessary to pay attention to documents confirming the suitability of this meat for the production of canned food, and also in case of suspected violation of transportation, it is necessary to carry out bacteriological control.

No less important stage is the determination of compliance with normative indexes concerning extraneous matter in mushroom raw materials (admissible levels of hard metals, nitrates), contamination with sand, soil and other. Availability of the certificate of the product quality is obligatory.

Another critical control point (CCP 2) concerns conditions for storing meat, mushrooms, and the temperature regime itself, the shelf life. It is necessary to carry out monitoring of indexes of the microclimate and control over the term of delivery of raw.

Meat cutting is the third critical control point (CCP 3). At the time of cutting, there is microflora distribution of the surface of the meat and the smaller the pieces are, the more microorganisms can appear at the surface. Therefore, this process must be carried out very quickly under certain temperature regimes. Also, the initial amount of microorganisms present on the surface of the carcass affects the quality of the finished product.

The next control point (CCP 4) is the sterilization of products. It is known that in case of improper sterilization, spores of anaerobic microorganism can be viable, and even germinate at the time of keeping in thermostat or in the process of storing canned food. It may become an unsafe biological factor in consumption of such a product. At this point, it is necessary to exert control over the sterilization regimes: the temperature and the hour of keeping.

Keeping the finished products in the thermostatic room is the last critical control point (CCP 5). This technological process is carried out to identify a sign of growth of mesophilic anaerobic microorganism, those that cause swelling of cans and microbiological "swell". With consumption of such a product, there is a threat of food microbial toxicosis caused by botulism. In case of revealing cans with signs of swell, it is necessary to carry out additional research to identify the nature of the damage.

To identify safety of the raw materials by biological risks, namely, by the microbiological criterion, we counted the number of mesophilic aerobic microorganisms, such an optional in 1 kg of pork, mushrooms and spices in the formulation of the preserves by seeding on MPA, bacteria of the group of intestinal bacterium on Endo's agar were compared with the normative values for the hygienic criterion of the technological process for meat and meat products [23] (Table 7).

The obtained data confirm that the chilled meat is suitable for the production of canned food and has microbiological indexes within the acceptable limits. Defrosted meat by the level of microbial contamination approaches the acceptable limits, which is explained by the rapid development of microflora after defrosting. Mushrooms planned to be used in production of this type of canned food, have equal acceptable levels of microbial contamination, it is also true for additional raw materials, except black pepper. However, it is necessary to highlight that after the mixing of all ingredients, sterilization will be carried out, in order to allow removing vegetative and spore bacteria under appropriate regimes.

**Table 7 - Indicators of microbial contamination of raw materials**

| Type of raw materials, normative indexes | Microbiological indexes | | |
|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | KMAFAnM (KUO), in 1 g | BHKP (KUOO), in 1g | Sulfite reducing clostridia in 0,01 g |
| Chilled pork | $8,2 \times 10^5$ | $2,8 \times 10^2$ | Not identified |
| Defrosted pork | $2,2 \times 10^6$ | $4,5 \times 10^2$ | Not identified |
| Acceptable levels | $5,0 \times 10^5 - 5 \times 10^6$ | $50 - 5 \times 10^2$ | Not identified |
| Oyster mushrooms | $6,4 \times 10^3$ | Not identified | Not identified |
| Acceptable levels | $5,0 \times 10^4$ | 100-1000 | Not identified |
| Black pepper | $1,3 \times 10^3$ | Not identified | Not identified |
| Acceptable levels | ≤ 1000 | Not acceptable | Not identified |
| Salt | $4,8 \times 10^2$ | Not identified | Not identified |
| Acceptable levels | ≤ 1000 | Not acceptable | Not identified |

The examination of the finished product for the presence of excess microflora after sterilization, after the completion of the term of keeping in the thermostatic room, and after the storage of three months showed positive results (Table 8).

Table 8 - Indexes of the content of excess microflora in the finished products

| Index | Time of the research | | |
|---------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|
| | After sterilization | After keeping in the thermostat | in 3 months |
| MAFAnM (KUO), in 1g | $0,3 \times 10^1$ | $0,5 \times 10^1$ | $0,6 \times 10^1$ |

The obtained data on the content of microorganisms in the finished products evidences the stability of microbiological indexes at the time of storage and meet the requirements of industrial sterility.

It is also necessary to emphasize that at the enterprise of "Our Product" the main requirements for the raw materials, proper sanitary and hygienic support for the manufacturing process are met, which contributes to production of high-quality products.

As the analysis of indexes of the products shows, adding mushroom raw materials to pork in a quantity of 23% has good indexes of food value, sensory analysis, physical and chemical properties.

Conclusions

1. Taking into account the useful characteristics of mushrooms, namely, oyster mushroom, we suggested adding them to the composition of meat-containing preserves of a functional direction.

2. The analysis of the canned products "Pork with mushrooms" shows that it has a functional direction, good indexes of food value, sensory analysis, physical and chemical properties, ready to be consumed cold and heated. This is a precondition for the development of technical conditions for canned meat and mushrooms "Pork with Mushrooms" and possible further implementation in serial production at the private enterprise "Our Product" in Kherson.



KAPITEL 3 / CHAPTER 3³

RADIAL-BASIS NEURAL NETWORKS FOR ENTERPRISES ACTIVITY PREDICTION

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-012

Introduction

Taking into account modern conditions of constant changes, ensuring effective operation of the business is rather a difficult task. Social challenges dictate the rules of the enterprise market. It is becoming more and more of a priority to ensure competitiveness, which further determines the effectiveness of the activity. This in turn requires the implementation of innovative models of marketing policy.

Thus under conditions of uncertainty and instability of external and internal environment implemented innovative marketing solutions should ensure the growth of productive performance of the enterprise. Under such conditions, it is necessary to use modern research methodology of the company's activity, including the use of mathematical modeling system.

3.1. Research analysis and task formulation

The works [1 – 4] describe methods of modeling the performance indicators of the enterprise, based on mathematical statistics methods. However, these methods are suitable only in case of linear relationship between model input and output. At the same time, methods of regression-correlation analysis allow to build a separate model for each indicator, which is not effective in making decisions about the strategy of the enterprise as a whole, and requires substantial computational cost. In [1, 3] it is indicated, that clustering methods and neural network techniques are quite common nowadays. These clustering methods make it possible to receive the groups of similar objects, and artificial neural networks are able to model and predict the studied processes.

For modeling and forecasting processes with deep instability the most suitable are artificial neural networks with radial basis functions [5 – 7]. These neural networks have only one hidden layer, therefore, the task of the synthesis of architecture is reduced to calculating the number of neurons in the hidden layer. Artificial radial-type neural networks are able to learn quickly on a inhomogeneous and limited data sample, which is a significant advantage over other perceptron-type neural networks.

In view of the above, the purpose of the research is to develop the architecture of artificial neural network with radial basis functions to predict the performance of an enterprise based on the implementation of marketing decisions.

³Authors: Nadiia Yaroslavivna Savka, Nadiia Mykhailivna Vasylykiv, Lesia Orestivna Dubchak, Ivan Yaroslavovych Mudryk



3.2. Analysis of enterprise activity main indicators

The main performance indicators, which demonstrate the effectiveness of the company, which is engaged in production and sales, is sales profitability, income from the sale without taxes and revenue. Factors affecting the efficiency of the enterprise functioning and ensure its competitiveness in the market – are marketing costs, in particular, the cost of outdoor advertising, advertising in the media, print, Internet, packaging design, promo (participation in festivals, special exhibitions, forums, company tasting excursions), the cost of promotional training for marketers, costs for printed matter of a promotional nature. The factors mentioned above should be divided into immediate impact factors (advertising in various media), related (packaging design, design of flyers, participation in promotional events) and providing (trainings for marketers) [8].

To build an optimal architecture of the artificial neural network with radial-basis functions for modeling and forecasting of enterprise activity, considering the implementation of marketing solutions, we need to consider in detail the structure of the specified artificial neural network.

3.3. Radial basis artificial neural networks structure features

Radial-basis artificial neural network has an input, hidden (radial basis) and source layer, which is illustrated in Figure 1.

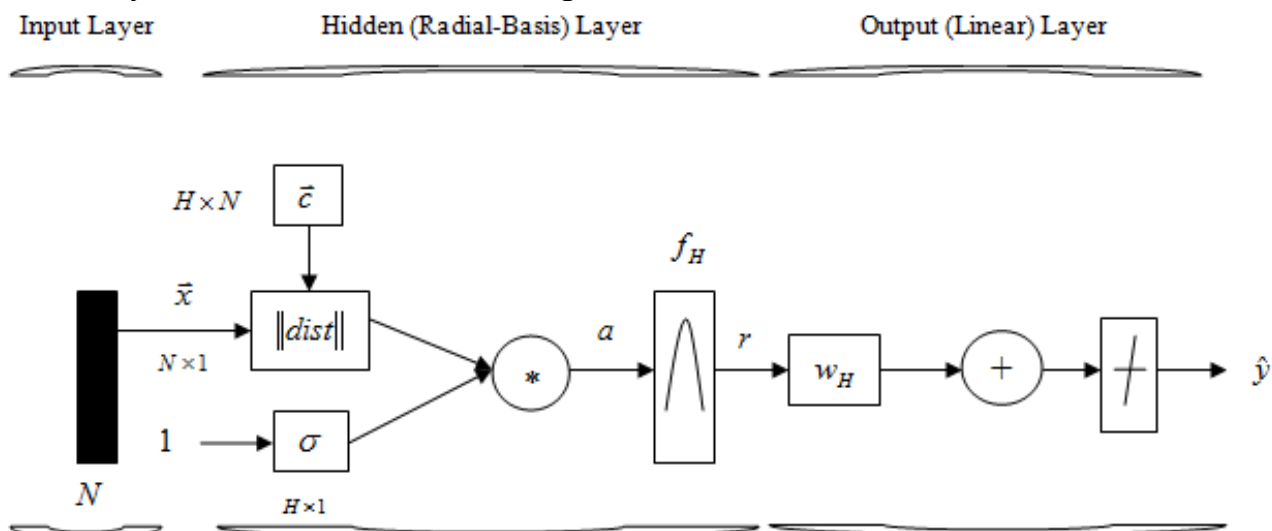


Figure 1 – Architecture of artificial neural networks with radial basis functions

As we can see in Figure 1, the input layer consists of input neurons $\vec{x}_i, i=1, \dots, N$. The values of radial basis functions are calculated in the hidden layer, an argument of which is the distance (dist) from the vector of inputs \vec{x}_i to predefined vector of centers \vec{c}_h radial basis functions, which is multiplied by the offset value (window width) σ , $h=1, \dots, H$ – the number of neurons in the hidden layer. The result is a value a . Centers and offset are the parameters of the receptive field of the radial basis functions, which



are calculated using the formula:

$$f_h(\vec{x}) = \|\vec{x} - \vec{c}_h\| \sigma, \quad (1)$$

where based on Euclid's metric $\|\vec{x} - \vec{c}_h\| = \left(\sum_{i=1}^N (x_i - c_{ih})^2 \right)^{\frac{1}{2}}$.

If we use the the Gauss function as a radial basic, the expression (1) takes the form:

$$f_h(\vec{x}) = \exp\left(-\frac{1}{2}\|\vec{x} - \vec{c}_h\|^2 \sigma^{-2}\right). \quad (2)$$

The output layer of a radial-type artificial neural network consists of linear parameters – synaptic coupling coefficients w_h . Given this, the output signal of an artificial neural network with radial basis functions can be calculated using the formula:

$$\hat{y} = w_0 + \sum_{h=1}^H w_h f_h(\|\vec{x} - \vec{c}_h\| \cdot \sigma^{-2}). \quad (3)$$

Development of radial-type artificial neural network architecture involves tuning the receptor field parameters and weighting coefficients [10].

To calculate the centers of radial basis functions clustering methods are typically used. As the research results follows, the most suitable is the subtractive clustering algorithm [9], which is easy to implement, and the number of clusters is governed by a single parameter - the cluster radius.

We describe the algorithm based on the sequence of steps.

Step 1. Set the radius of the cluster and identify potential centers of clusters corresponding rows of input data X .

Step 2: Calculate the potentials of possible cluster centers and choose the area with the greatest potential - as the center of the first cluster.

Step 3. Exclude such clusters by recalculating the potentials for other possible cluster centers.

Step 4. Identify the next center of the cluster with maximum potential.

Step 5: Check the condition of the maximum value where potential cluster center does not exceed the predetermined threshold – clustering radius. If yes, proceed to Step 3. Otherwise, we finish the algorithm.

Typically, the radius of the cluster is set at interval $[0;1]$, but the best clustering results are obtained when the cluster radius is within $[0,2;0,5]$. The width parameters of the radial basis function window are set experimentally.

So, if the radial-type artificial neural network architecture is written as $x:h:y$, than the value of inputs x and outputs y – are known, and as a result of subtractive clustering algorithm we will get a number of radial basis functions, corresponding to the number of neurons in the hidden layer h .

The algorithm for adjusting the parameters of the output layer – weighting coefficients, is based on the criteria of the error function [11]. Neurons are added iteratively to the hidden layer until the sum of squares of errors will not be less than the set value or until the maximum number of neurons will not be used.

The resulting architecture of the artificial neural network is optimal for modeling



and forecasting of the performance indicators of the company, if it adequately reflects the real processes relating to the enterprise activity based on the marketing policy and has prognostic properties.

It should be noted that these algorithms must run in parallel, because in terms of recalculating the structure of artificial neural network with radial basis functions it is necessary to reconfigure the centers of basis functions [12].

3.4. Synthesis architecture of radial-basis neural network for the prediction task of the enterprise activity

Let's run experiments on the example of enterprise reporting, engaged in the production and sale of dairy products PJSC «Ternopil dairy». Given the experimental data, denoted by $\vec{x} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_{11})$ – the cost of marketing activities – factors affecting the performance indicators of the enterprise activity as the inputs of an artificial radial type neural network, and y_1, y_2, y_3 – effective performance indicators: profitability, revenue and the income from the sale without taxes, as output neural network signals. As the incoming and outgoing data of different dimensions, then it is advisable to standardize them for better presentation of the simulation results.

For conducting the research an application package Matlab was, which is effective for mathematical modeling through built-in toolboxes. This greatly simplifies the work, since some algorithms can be invoked by specifying the feature and entering the necessary parameters.

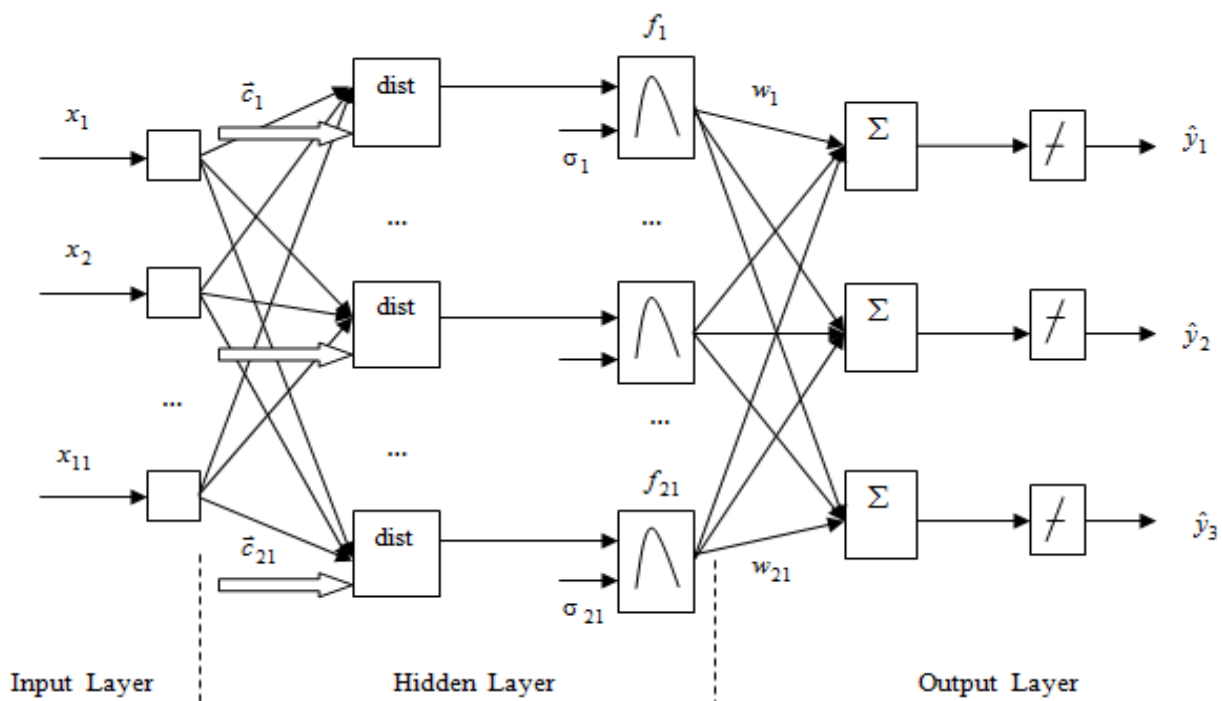


Figure 2 – Optimal architecture of a radial artificial neural network for modeling and forecasting of enterprise activity

In view of the above, the radial-type artificial neural network has 11 radial neurons in the input layer neurons and 3 output neurons, namely 11:h:3. At the initial



stage of synthesis of architecture of artificial neural network of radial type we get architecture 11:60:3. This architecture is very complex and, according to research results, does not have predictive properties. We obtain the optimal architecture for modeling and forecasting the studied parameters at the fifth iteration of the algorithm settings specified neural network architecture 11:21:3, which is shown in Figure 2.

3.5. Enterprise activity indicators modelling.

The structure of the developed architecture of a radial-type artificial neural network for the task of forecasting the activity of company is:

$$\hat{y}_j = w_1 f_1(\|\bar{x} - \bar{c}_1\| \sigma^{-2}) + w_2 f_2(\|\bar{x} - \bar{c}_2\| \sigma^{-2}) + \dots + w_{21} f_{21}(\|\bar{x} - \bar{c}_{21}\| \sigma^{-2}). \quad (4)$$

We will demonstrate in Figure 3 a) -c) the results of modeling and forecasting of enterprise performance indicators, considering marketing policy based on the structure of artificial neural network (4). It should be noted that the data sample is divided into training and test (control), which is indicated by a vertical line in the figures. The experiments indicated on the abscissa axis were performed on the basis of five-year data (monthly).

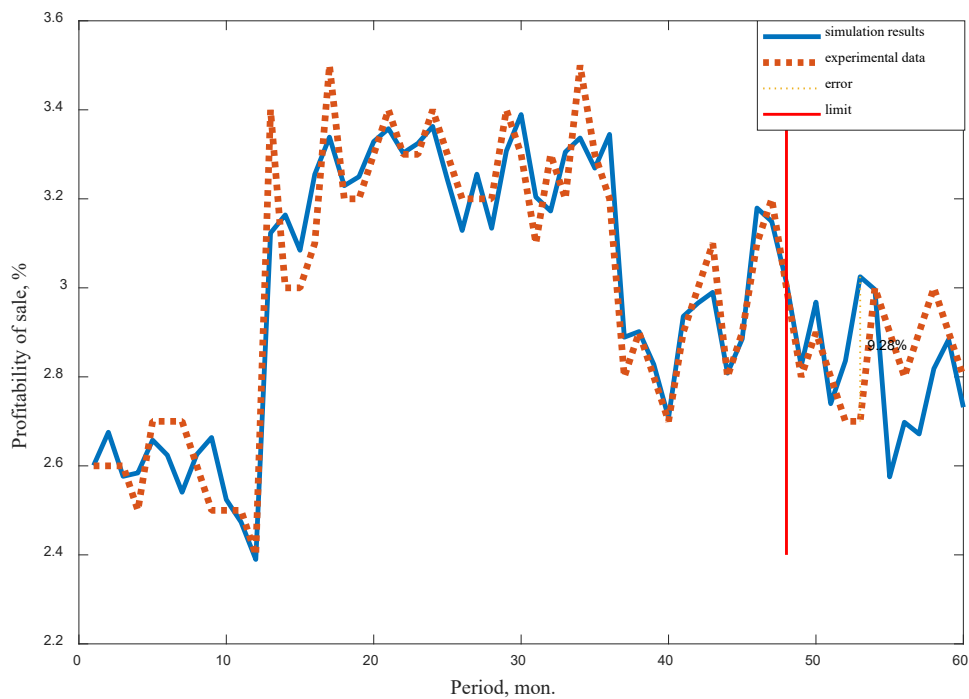
From the simulation results we can see that this profitability of sales (Figure 3a)) significantly depends on the chosen marketing policy of the company. Therefore, from this it follows that the overall marketing strategy of PJSC "Ternopil Dairy" was selected correctly and does not require significant changes in those areas that it is already using. The relative maximum deviation error of the predicted value from the experimental in the forecast period is 9.28%, which proving quite high prognostic properties of the developed artificial radial-type neural network.

The effect of marketing decisions on profit (Figure 3 b)) is not as intense, since the profit of the enterprise in different periods is formed due to non-constant synergistic effects. The source of income of the enterprise is not only the volume of sales, but also aggregate receipts, consulting revenues services.

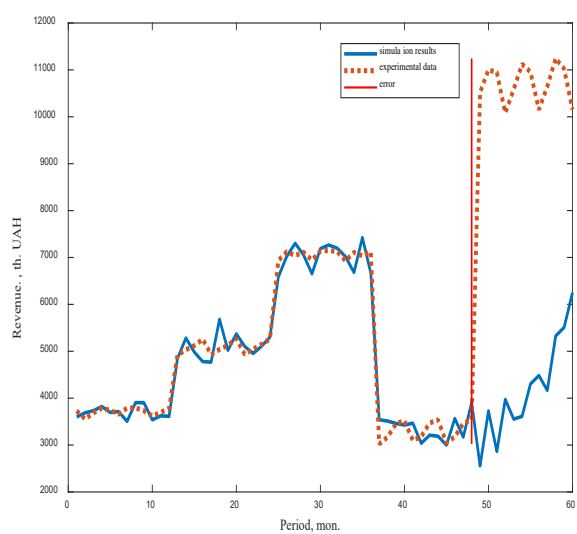
Rapid reaction to innovations is needed in modern world of gadgetry, and change in marketing focus that will provide a significant advantage over competitors. The period of the online addiction of society requires new promote products mechanisms, including increased spending on online advertising – ads on various social platforms, blogging, that in the long run will lead to cheaper costs in general marketing policy. Optimizing marketing solutions towards innovative development with greater use of online platforms make it possible to attract new customers and increase sales.

In view of this, in Figure 4 we illustrate dynamics of profitability of sales with increase of Internet advertising cost by 20%.

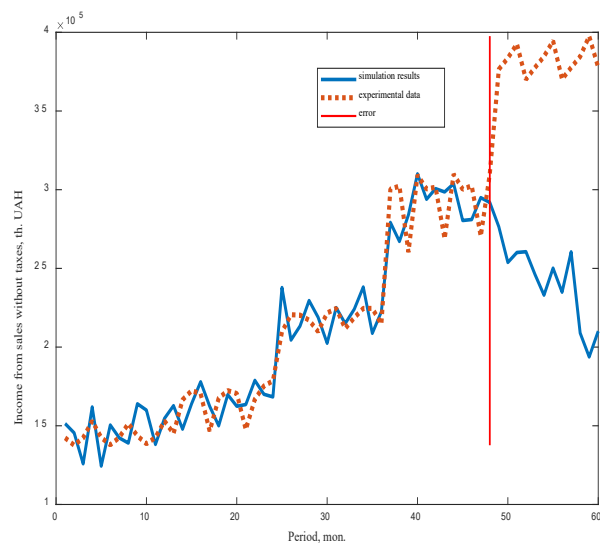
As we can see, the relative maximum deviation error of the predicted value decreased by 2% from the experimental one, which indicates the positive dynamics of the performance indicator.



a)



b)



c)

Figure 3 – Modeling of performance indicators of the enterprise activity
 a) profitability of sale, b) revenue c) income from sales without taxes on a radial-type artificial neural network

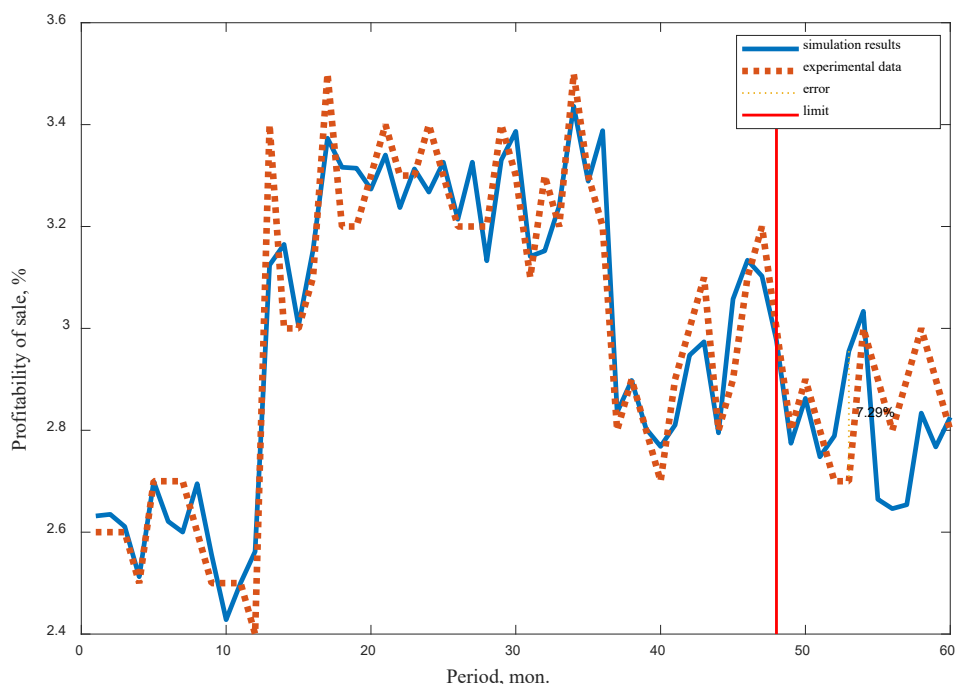


Figure 4 – Forecasting sales profitability by increasing advertising spend online

Conclusions

Consequently, the proposed mathematical tools based on artificial neural networks with radial basis functions makes it possible to simulate the real economic processes, related to the enterprise activity, which is engaged in production and sales, as confirmed by experimental results.

The presented results indicate promising application of radial-basis artificial neural networks for prediction processes with deep instability based on heterogeneous data.



KAPITEL 4 / CHAPTER 4⁴

INTELLIGENT SYSTEMS OF PREDICATIVE ANALYTICS OF LAW ENFORCEMENT AGENCIES

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-001

Вступ

Зараз у середовищі правоохоронних органів розвинених країн питання переходу від реактивної до проактивної діяльності стоїть на рівні з питанням виживання цивілізації. Запорукою ефективного впровадження такої моделі діяльності є застосування інтелектуальних платформ автоматичного аналізу різнотипних і різноформатних даних. Чому? Тому що, навіть якщо ми на кожному кроці наставимо відеокамер і будемо обробляти відео потоки від них у ручному або навіть, у півавтоматичному режимі, це буде майже марна трата грошей.

Ключовим і самим складним етапом технології предикативної аналітики є Аналіз, в процесі якого здійснюється систематизація і аналітична обробка зібраних на попередніх етапах даних та інформації [1]. Причому на сучасному етапі кількість інформації, яка підлягає обробці і аналізу, досягає настільки великих обсягів, що людина вручну не в змозі їх опрацювати за реальний час. Тому ефективність виконання цього етапу визначається наявністю засобів, які має в своєму розпорядженні аналітик. В першу чергу, наявністю сучасних програмних інструментальних засобів.

Дослідженню питань розробки і впровадження аналітичних систем, а також питанню унормування інформаційно-аналітичної обробки інформації правоохоронними органами, кримінальної аналітики присвячені роботи [1-32].

В загальному випадку під інструментальними засобами аналітика будемо розуміти програмні системи або модулі, методики і методології опрацювання інформації.

Загальну класифікацію інструментальних аналітичних засобів можна представити наступним чином:

1. Методології і методики аналізу.
2. Загально використовувані програмні засоби.
3. Традиційні інформаційно-пошукові системи.
4. Спеціалізовані інформаційно-аналітичні системи і комплекси кримінального аналізу.

До інструментів першої групи можна віднести, зокрема, такі часто використовувані методики як мережний аналіз, ANACAPA, SOCTA, SWOT-аналіз. Вони застосовуються як в ручному так і в автоматизованому режимі.

Мережний аналіз це загальна методологія аналізу, яка передбачає використання математичного апарату теорії графів для дослідження і виявлення зв'язків між об'єктами і подіями.

ANACAPA представляє собою методику розслідування злочинів і аналізу оперативної інформації, яка була розроблена в 1960-ті роки, після вбивства

⁴Authors: Uzlov Dmytrij Yuriyevich, Strukov Vladymyr Mykhajlovich, Hnusov Yurii Valeriyevych



президента Кенеді. Методику названо на честь острова на західному узбережжі Америки. Спочатку методика представляла собою систему структурування, візуалізації та аналізу інформації у паперовому виконанні. В подальшому фірмою Anasara Sciences Inc. (США) були розроблені програмні продукти, які реалізують дану методику. Anasara Sciences Inc. стояла у витоків розробки спеціальних аналітичних методик для сфери безпеки і ще на початку 1970-тих років почала проведення навчальних курсів з підготовки фахівців-аналітиків. Anasara Sciences Inc. пропонує наступні 4 базових курси:

- 1) аналіз інформації в ході проведення розслідувань Criminal Intelligence Analysis (CIA);
- 2) аналітичні методи розслідування Analytical Investigation Methods (AIM);
- 3) аналіз фінансових махінацій Financial Manipulation Analysis (FMA);
- 4) поглиблений аналіз з використанням комп'ютерних технологій Computer-Aided Analysis (CAA).

SOCTA (SERIOUS AND ORGANISED CRIME THREAT ASSESSMENT) є методикою з оцінки ризиків щодо тяжких злочинів та організованої злочинності. SOCTA – ключовий стратегічно-аналітичний документ, присвячений боротьбі зі злочинністю, розроблений Європолем. Останній документ SOCTA опублікований Європолем у 2017 році – SOCTA 2017. Він готувався на протязі 2015-2017 років. В ході його підготовки був проведений безпрецедентний за масштабами аналіз серйозної і організованої злочинності, за результатами якого розроблені відповідні рекомендації.

SWOT-аналіз - це випробуваний часом, відносно простий, але ефективний інструмент підтримки прийняття рішень[1]. Суть SWOT-аналізу - у виявленні сильних і слабких сторін, можливостей і загроз для організацій, установ і т. п. Оцінка чотирьох елементів SWOT-аналізу проводиться шляхом визначення зовнішніх і внутрішніх чинників, які обумовлюють сильні і слабкі сторони, можливості і загрози.

SWOT-аналіз давно і ефективно використовується в розвідувальному співтоваристві, бізнесі, в дослідницьких цілях. У той же час, за даними дослідження Європолу «Інструментальні методи аналізу і прогнозування ОЗ на практиці 2014» в більшості країн ЄС правоохоронці взагалі не використовують SWOT-аналіз. У тих небагатьох країнах, де він все ж застосовується, це роблять не оперативні співробітники, поліцейські на землі, а дослідники в науково-навчальних організаціях правоохоронних структур.

Незважаючи на свою простоту, SWOT-аналіз є ефективним методом, особливо на мікрорівні при вивченні конкретних ОЗУ. У кримінальному SWOT-аналізі, також як в традиційному, визначаються сильні і слабкі сторони ОЗУ, а також можливості і загрози для цих організацій. При цьому сильні і слабкі сторони характеризують внутрішні чинники, а можливості і загрози - зовнішні. Щоб дослідити внутрішні чинники - сильні і слабкі сторони - необхідно оцінити конкретні види переваг, які мають кримінальні організації в порівнянні з їх конкурентами. Те ж вірно і для недоліків, тобто, слабких сторін. Зовнішні фактори, які проявляються через можливості і загрози, характеризують адаптаційні можливості організованого криміналу, його потенціал використання



економічних трансформацій, соціальних зрушень, технологічних змін - з одного боку, і здатність відповідати на виклики з боку правоохоронців - з іншого.

До інструментів другої групи можна віднести комп'ютерні програми і системи загального призначення та проблемно-орієнтовані, які з успіхом використовуються для розв'язання задач кримінального аналізу з відносно невеликим обсягом даних. До числа таких інструментів можна віднести Microsoft Excel, MatCAD, MatLAB, StatGraph, Statistica та ін. Можливість ефективного застосування цих інструментів значною мірою визначається наявністю відповідних методик їх застосування для розв'язання конкретних задач кримінального аналізу, кваліфікацією і практичним досвідом фахівців. До інструментальних засобів цієї групи можна також віднести гео-інформаційні системи (ГІС), призначені для візуалізації об'єктів і подій на географічній мапі. Без застосування ГІС на сучасному етапі неможливо уявити аналітичну роботу як у правоохоронній так і у цивільній сфері. Вони є базовим інструментом візуалізації даних. В останні декілька років відбувся справжній стрибок у розвитку систем візуалізації даних, оскільки саме цей аспект аналітичної обробки даних набуває все більшу актуальність. Це пов'язано з тими чинниками, про які ми вже говорили раніше, зокрема – можливістю наочного обґрунтування рішень і висновків, які генеруються автономними системами, і в подальшому надаються особам, які приймають кінцеві рішення, наприклад, керівникам відповідних департаментів правоохоронних органів, які не є фахівцями у сфері штучного інтелекту або методів Data Science.

Типовими прикладами традиційних інформаційно-пошукових систем можна вважати Ліга-Закон і Google. Принципом роботи таких систем є опрацювання пошукового запиту, сформованого за певним шаблоном. Результатом роботи є перелік даних або документів, які відповідають пошуковому запиту. До систем такого типу належить і відомча інформаційно-пошукова система «Інформаційний портал Національної поліції України». Головною метою систем даного типу є пошук інформації відповідно до запиту, оформленого за певним шаблоном, і видачі в якості результату переліку об'єктів бази даних, які відповідають запиту. Вони, як правило, не мають модулів аналітичної обробки великих і надвеликих обсягів інформації, а тим більше, модулів прогнозування скоєння злочинів.

Найбільш ефективними інструментами кримінальних аналітиків є спеціалізовані інформаційно-аналітичні системи і комплекси кримінального аналізу. Системи цього класу мають потужний набір інструментів аналітика, які дозволяють проводити глибокий всебічний аналіз великих обсягів різнотипних даних і формувати гіпотези щодо аналізуємих подій і об'єктів. На поточний момент у розвинених країнах широко застосовуються такі відомі системи даного класу як I2, Palantir, ePOOLICE, PredPol, HOLMS2, RICAS, Maltego. З перелічених систем особливо варто виділити Palantir та ePOOLICE. Їх головною відмінною рисою є можливість сканувати доступний кіберпростір у режимі 24/7, виявляти в ньому «слабкі сигнали» масштабних злочинів і терактів, що готуються, формувати ці сигнали у комплексну систему індикаторів, які дозволяють з великою ймовірністю прогнозувати час і місце скоєння злочину.



Наявність систем такого типу на наш погляд є головною умовою повноцінної реалізації предикативної моделі діяльності правоохоронних органів.

На поточний момент у світі існує досить невелика кількість високотехнологічних інструментальних аналітичних платформ, які використовують найсучасніші технології обробки даних – Data Mining, Web Mining, штучний інтелект та ін. Накопичений певний досвід їх застосування у прогнозуванні, профілактиці, запобіганні та розслідуванні злочинів. Цей досвід є вкрай цінним, оскільки ці платформи є першопроходьцями в цьому напрямі. Виявлені під час їх експлуатації позитивні моменти, недоліки і проблеми дають можливість узагальнити їх та врахувати при розробці і впровадженні аналогічних платформ.

Аналіз відомих аналітичних платформ свідчить про те, що кожна з них має певний перелік аналітичних інструментів, які визначають, власне, функціональність відповідної платформи, її можливості. Причому набір таких інструментів може бути представлений або у складі комплексної аналітичної системи, яка виконує певні функції і задачі, або у формі набору взаємонезалежних інструментальних засобів для виконання окремих аналітичних функцій, які представляються розробником як певний перелік аналітичних сервісів.

Огляд відомих аналітичних платформ дозволяє виокремити такі аналітичні інструменти, які розглянемо нижче.

4.1. Огляд функціоналу аналітичних інструментів для правоохоронних органів.

Під аналітичним інструментом в контексті даної роботи будемо розуміти методику, технічний засіб або програмний продукт (або модуль), за допомогою яких виконується певна аналітична функція (операція). Прикладами таких аналітичних функцій можуть бути наступні: 1) моніторинг відкритого кіберпростору з метою виявлення і фіксації кримінально-значимих об'єктів і подій, 2) виявлення у доступних масивах даних і відображення (в ідеальному випадку - на географічній мапі) зв'язків між кримінальними особами, 3) виявлення у доступних масивах даних і відображення на географічній мапі осередків концентрації злочинів, 4) формування і відображення хронологічної послідовності певної групи подій і т.п. Інструменти аналітика допомагають організувати, інтегрувати, порівнювати, співвідносити та ілюструвати сукупність необробленої інформації. Жоден з інструментів аналітика не дасть дійового результату самостійно; кожен додає компонент нових знань або, принаймні, нового розуміння про дані, які в сукупності сприяють аналізу або призводять до визначення нових вимог до розвідки недостатніх даних. Фактичний аналіз покладається на навички критичного мислення аналітика, а також на його здатність інтегрувати результати різноманітних методологій та інструментальних засобів у узагальнений, дієвий продукт аналітики. Ці продукти можуть включати частини результатів застосування аналітичних інструментів



для ілюстрації складних взаємозв'язків, таких, наприклад, як діаграма незаконних товарних потоків або діаграма зв'язків, що відображає відносини та ієрархію осіб, причетних до злочинного угруповання.

Аналітику потрібно розуміння призначення та функціональних можливостей різних доступних аналітичних інструментів та типів інформації, яку вони надають. На основі практичного досвіду і опису доступних інтелектуальних платформ кримінального аналізу даних сформуємо наступний (можливо не вичерпний) перелік найпоширеніших аналітичних інструментів, які застосовуються кримінальними аналітиками у своїй діяльності:

- **Аналіз схеми скоєння злочину.** Подібно до технологічної карти (методичних рекомендацій) розслідування злочину, схема скоєння злочину показує послідовні кроки, які використовують злочинці, вказуючи послідовність інцидентів, їх дат та часу скоєння, задіяні державні та комерційні структури, особи, засоби переміщення та інше (Рисунок 1). Інциденти відображаються в вигляді блок-схеми, щоб допомогти зрозуміти розвиток подій.

- **Асоціаційна матриця.** Ця матриця допомагає співвіднести два або більше факторів у злочинній діяльності, фіксуючи частоту, з якою одночасно виникають певні фактори (наприклад, особи, організації, номери телефонів, адреси та подібні змінні), щоб виділити корелюючі фактори, які відіграють важливу роль у діяльності злочинців та усувають фактори, які не мають взаємозв'язку (Рисунок 2). Фактори можуть бути схожими, наприклад, співвідношення серії телефонних номерів. Фактори також можуть бути за своєю суттю незалежними, але дають зрозуміти, коли вони співвідносяться, наприклад, складання схеми подорожей двох цілей спостереження, коли телефонний дзвінок або банківська операція здійснюються перед поїздкою.

- **Товарний трафік / графічний аналіз.** Діаграма, яка ілюструє, схему організації переміщення заборонених товарів, зброї, наркотиків за допомогою елементів злочинного середовища (Рисунок 3). Наприклад, товарний потік афганського героїну відобразить кожну операцію та спосіб контрабанди, разом із транзакційними витратами, з Афганістану до міста в Україні.

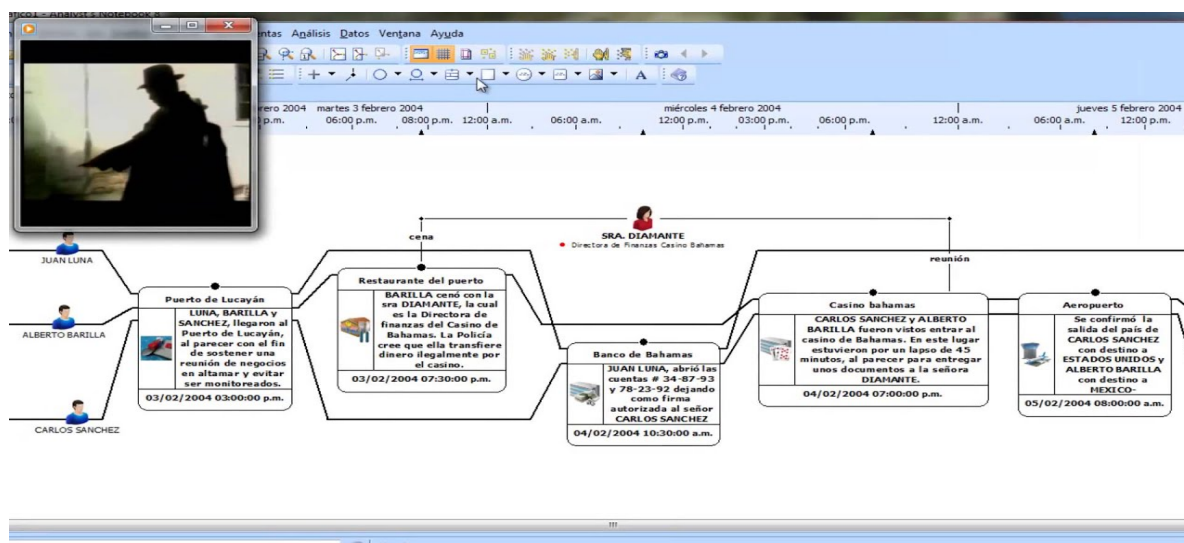


Рисунок 1 - Аналіз схеми скоєння злочину.

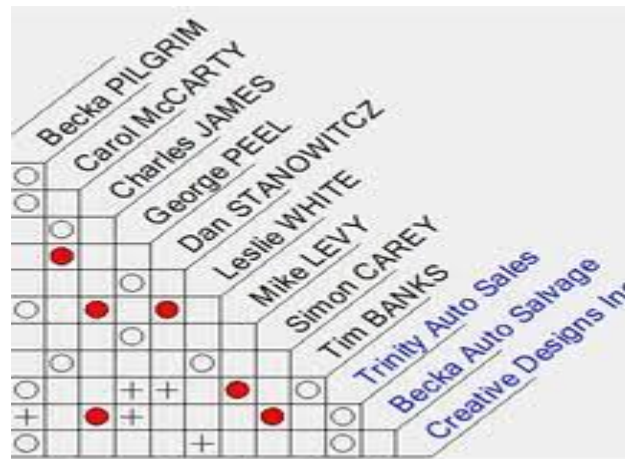


Рисунок 2 - Асоціаційна матриця.

- **Аналіз комунікаційного трафіку.** Важливу інформацію можна отримати в результаті аналізу трафіку телефонів, обміну текстовими повідомленнями та електронною поштою (Рисунок 4). Визначивши, з ким здійснюють зв'язок, частоту зв'язку, їх походження та призначення, тривалість зв'язку та наявність додатків до електронних листів, аналіз може надати значне підтвердження та докази злочинності. Хоча зміст комунікацій, очевидно, буде надавати важливу інформацію, аналіз комунікаційного трафіку також може бути цінним.

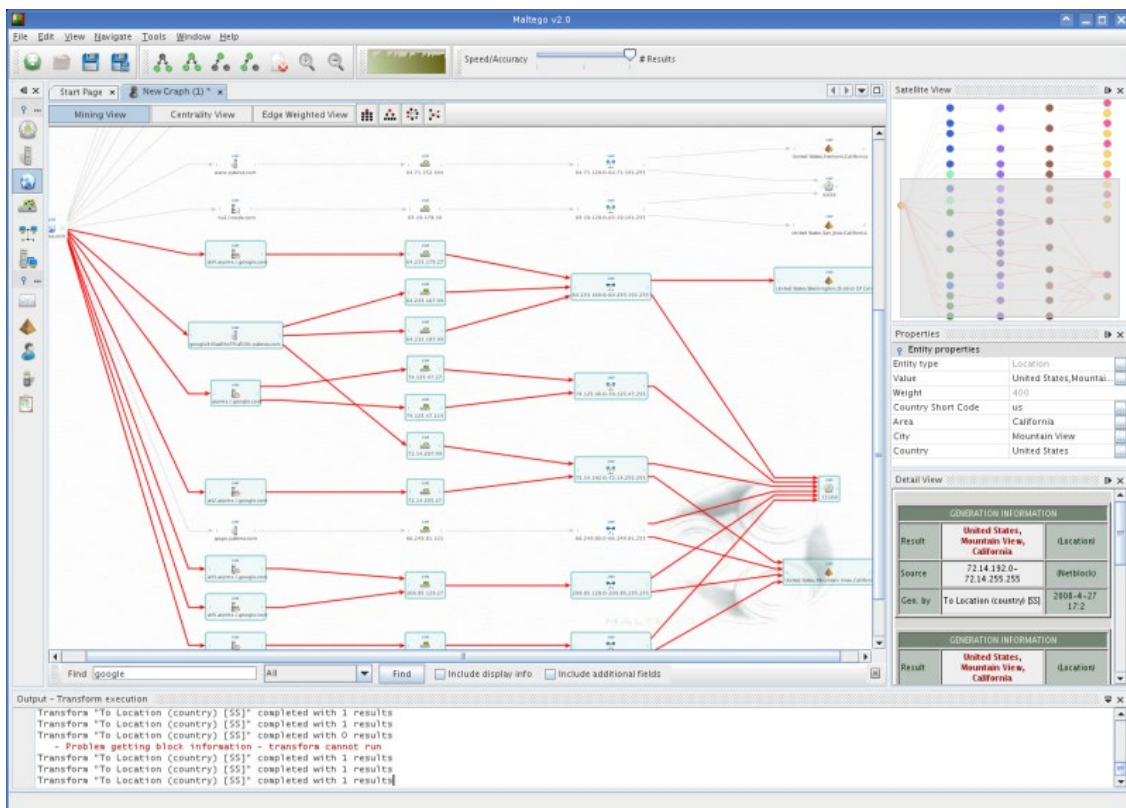


Рисунок 3 - Товарний трафік.

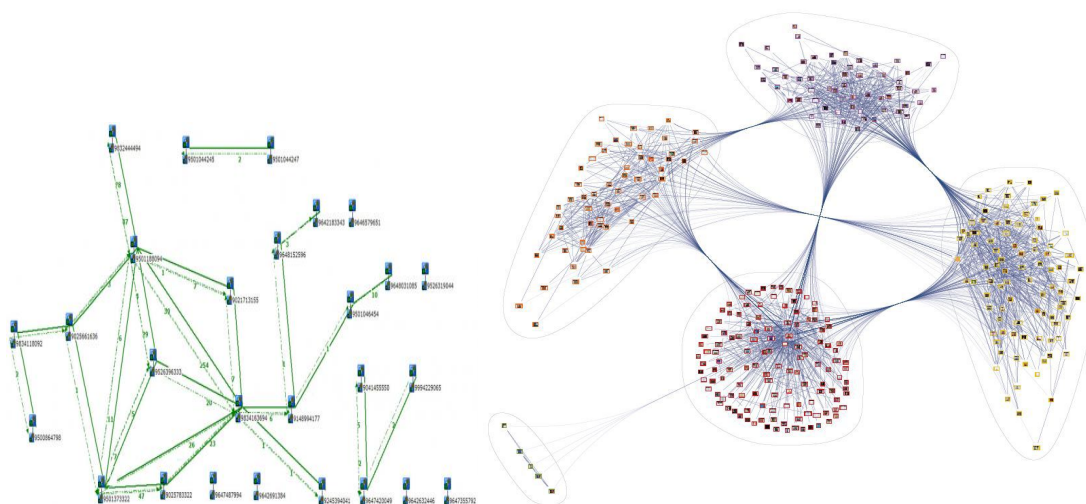


Рисунок 4 - Аналіз комунікаційного трафіку.

- **Аналіз структури злочинності.** Загальний термін для ряду суміжних дисциплін, таких як ідентифікація злочинів або серій інцидентів, аналіз тенденцій злочинності, аналіз гарячих точок та загальний аналіз профілю, і може включати картографування (Рисунок 5).

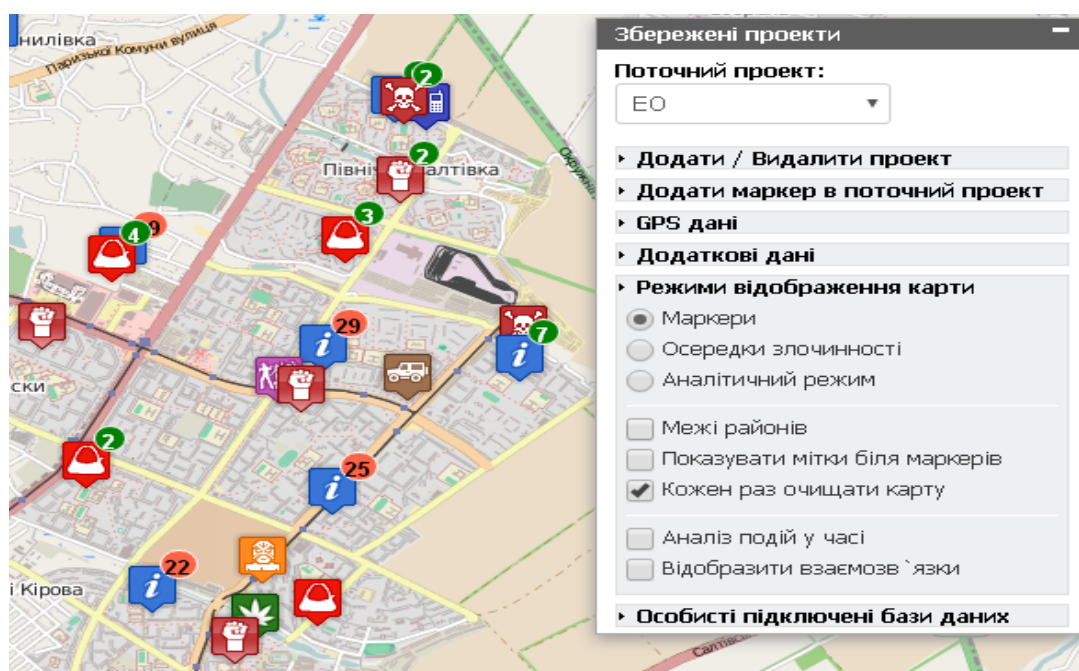


Рисунок 5 - Аналіз структури злочинності.

- **Профайлінг злочинця** – містить детальний аналіз поведінкового профілю злочинця, його кримінальних навичок, загальну інформацію, механізми та характер скоєних злочинів, інше (Рисунок 6). Аналіз, який охоплює цілий ряд аналітичних методів для опису злочинців, їх злочинної діяльності, способу життя, асоціацій, ризику, який вони представляють, та їх сильних і слабких сторін, щоб зосередити увагу на розслідуванні, націленому на них. Профілі також можуть бути зосереджені на жертвах та вразливих особах.



- **Кримінальний профайлінг.** Такі профілі містять детальний аналіз об'єктивної складової злочину, а саме механізму скоєння, специфічні навички, що були використані, методи та інструменти.

- **Демографічний / соціальний аналіз тенденцій.** Аналітичний метод, орієнтований на демографічні зміни та їх вплив на злочинність. Він також аналізує такі соціальні фактори, як безробіття та безпритульність, і розглядає важливість змін населення, ставлення та діяльності, оскільки вони можуть впливати на злочинність.



Рисунок 6 - Профайлінг злочинця.

- **Аналіз потоку подій.** Діаграми, що забезпечують візуальне зображення ряду важливих подій або інцидентів (наприклад, кримінальної операції) та послідовних взаємозв'язків цих подій, таких як подорожі учасника злочину, грошові операції чи інші події, що мають вирішальне значення для скоєння злочину (Рисунок 7).



- **Фінансовий аналіз.** Існує безліч методів фінансового аналізу, які спільно прагнуть спів віднести різноманітні фінансові операції, включаючи характер операцій; залучені сторони; походження, посередництво та призначення транзакцій; та порівняльний аналіз доходів та витрат. Сукупно, метою є документування тенденцій транзакцій (як приватних осіб, так і організацій) та виявлення розбіжностей або підозрілої фінансової діяльності. З огляду на те, що практично всі злочини мають певну форму фінансового елементу, фінансовий аналіз є важливим інструментом.

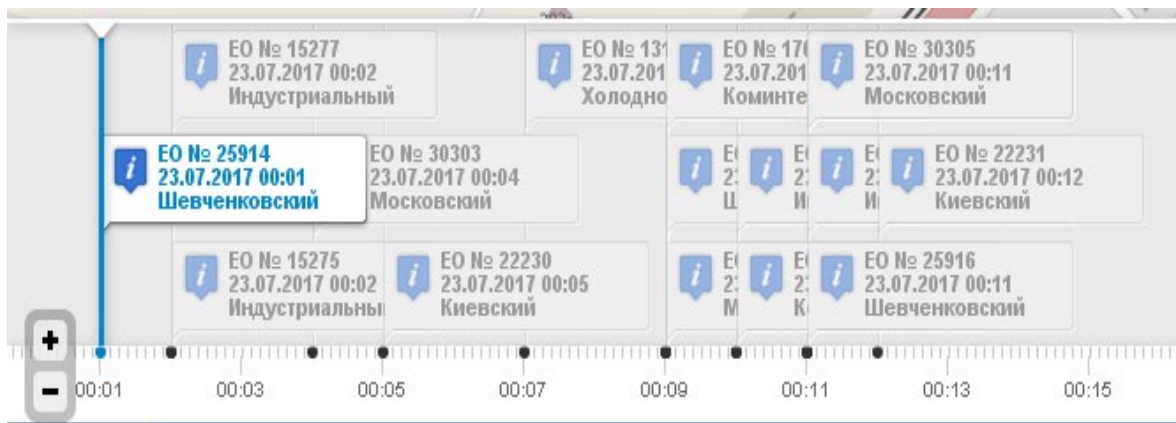


Рисунок 7 - Аналіз потоку подій.

- **Перевірка гіпотез.** Аналітик висловить гіпотезу про зв'язки людей та організацій у злочинному підприємстві, необхідних операціях для функціонування підприємства та важливих товарах або ресурсах, необхідних для успіху підприємства. На відміну від попередніх пунктів у цьому списку, які є візуальними зображеннями різних елементів підприємства, перевірка гіпотез використовує зображення, щоб визначити, чи були визначені всі елементи злочину, які можуть бути використані для запобігання продовженню злочинної діяльності і (в ідеалі) визначення кримінальної відповідальності учасників.

- **Аналіз зв'язків.** Діаграма, яка ідентифікує всіх підтверджених та підозрюваних осіб та організації у злочинному підприємстві та ілюструє їх взаємозв'язок між собою (Рисунок 8).

- **Профілі ринку.** Ці профілі є оцінками, які досліджують кримінальний ринок навколо певного товару в певній місцевості, наприклад, наркотиків чи викрадених транспортних засобів, або такої послуги, як проституція. Вони постійно переглядаються та оновлюються.

- **Мережевий аналіз.** Цей аналіз не лише описує зв'язки між людьми, які утворюють злочинні мережі, але також значення зв'язків, ролі, яку виконують окремі особи, а також сильні та слабкі сторони злочинної організації (Рисунок 9).

- **Оцінка оперативних можливостей.** Такий аналіз оцінює перекриття джерелами інформації, щоб зберегти фокус операції на попередньо узгоджені цілі, особливо у випадку значного плану збору розвідувальних даних або іншої масштабної операції.

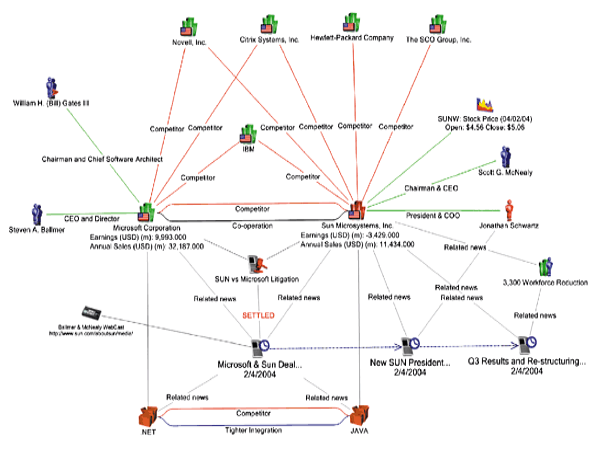
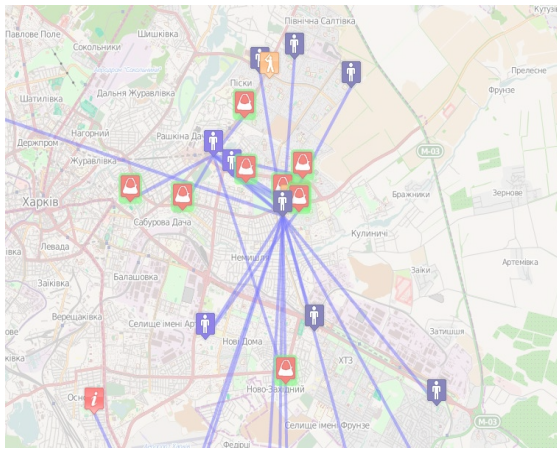


Рисунок 8 - Аналіз зв'язків.

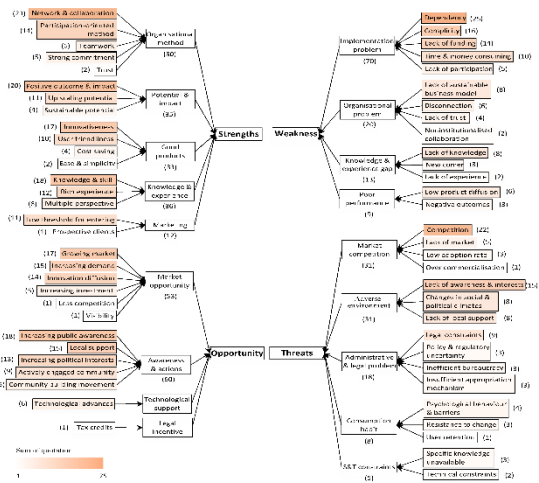
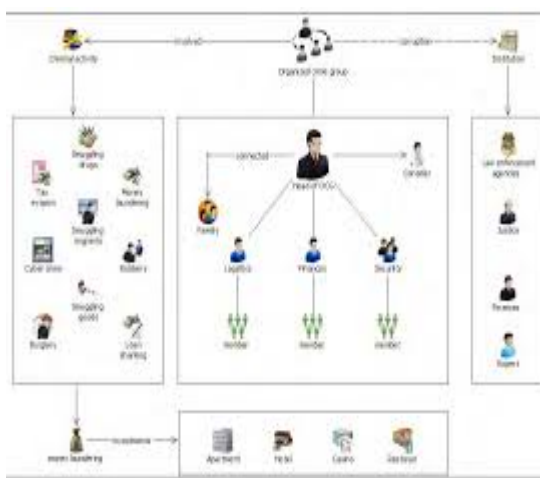


Рисунок 9 - Мережевий аналіз.

- **Аналіз результатів.** Аналіз, що оцінює ефективність правоохоронної діяльності; наприклад, ефективність патрульних стратегій, ініціатив щодо зменшення злочинності або конкретного методу розслідування.

- **Аналіз ризику.** Аналіз, що оцінює масштаби ризиків, які створюють окремі правопорушники чи організації для окремих потенційних жертв, широкої громадськості та правоохоронних органів.

Кожен із цих методів використовується для кращого розуміння необробленої інформації та її взаємозв'язків та для ілюстрування кримінального явища.

- **Моніторинг доступного кіберпростору.** Це у загальному випадку комплексна процедура, яка представляє собою сканування в режимі 24/7 усіх доступних електронних джерел інформації, таких як державні і недержавні інформаційні ресурси у різноманітних форматах: 1) структуровані дані у форматах баз даних, xls, xlsx, csv, csv2, xml та ін.; 2) неструктуровані дані - текстові дані, графічні файли, відео та аудіо файли; дані з соцмереж месенджерів, IoT та ін. На поточний момент у світі існує дуже обмежена кількість інтелектуальних аналітичних платформ, які мають у своєму складі



модулі з такою функцією. Усі платформи такого типу можна поділити на дві групи: 1) такі, що виявляють явні (прямі) ознаки злочинної активності і 2) такі, що виявляють сховані, непрямі ознаки на основі так званих «слабких сигналів» шляхом побудови системи спеціальних індикаторів [22].

- **Формування системи індикаторів ОЗ на основі виявлення «слабких сигналів» в процесі моніторингу доступного кіберпростору.** Це складна наукомістка процедура, яка має своєю метою виявлення явних або прихованих ознак скоєних або плануємих злочинів на основі побудови ієрархічної системи індикаторів злочинної діяльності, кожний з яких формується шляхом узагальнення певної сукупності «слабких сигналів».

4.2. Особливості і порівняльний огляд існуючих інструментальних систем для вирішення завдань правоохоронних органів щодо кримінальної аналітики.

Інструментальні платформи з програмним забезпеченням правоохоронних органів розроблюється під конкретну систему кримінальних обліків конкретної країни і цілком відповідають структурам інформаційно-пошукових систем, в яких накопичується інформація про протиправні інциденти, осіб, об'єкти та інше. Самі інциденти кваліфікуються згідно чинного кримінального або адміністративного законодавства країни.

Разом з цим, на теперішній час, для забезпечення потреб правоохоронних органів існують міжнародні стандарти та методи інтелектуального аналізу, що застосовуються для розслідування злочинів, виявлення кримінальних подій та різноманітних видів кримінального аналізу, зокрема, в рамках моделі ІЛР (Intelligence Led Policing) – Поліцейської діяльності, керованою аналітикою[1], та інших моделей предикативної поліцейської діяльності.

Нижче представлено огляд найбільш відомих аналітичних платформ, які використовуються в правоохоронних органах різних країн.

Crime Center (Shotspotter).

Запатентована система датчиків, алгоритмів та штучного інтелекту, яка точно виявляє, знаходить і попереджає поліцію про стрілянину [9]. Є складовою частиною RTCC – Real-time crime center (ситуаційно-аналітичні центри реального часу) поліції США. Основним завданням системи є виявлення та швидке реагування на застосування вогнепальної зброї та вибухівки. Система має ГІС платформу та забезпечує швидке інформування про локацію інциденту зі стріляниною або вибухом (Рисунок 10). Може інтегруватися в інші ГІС платформи правоохоронних органів.

Maltego.

Пропонується в якості інструмента для графічного аналізу інтернет посилань, пошукового інструменту по відкритим джерелам інтернету у реальному часі та збору інформації, а також представлення цієї інформації візуально на основі графів, завдяки чому шаблони та зв'язки між різними джерелами та відповідною інформацією легко ідентифікуються.

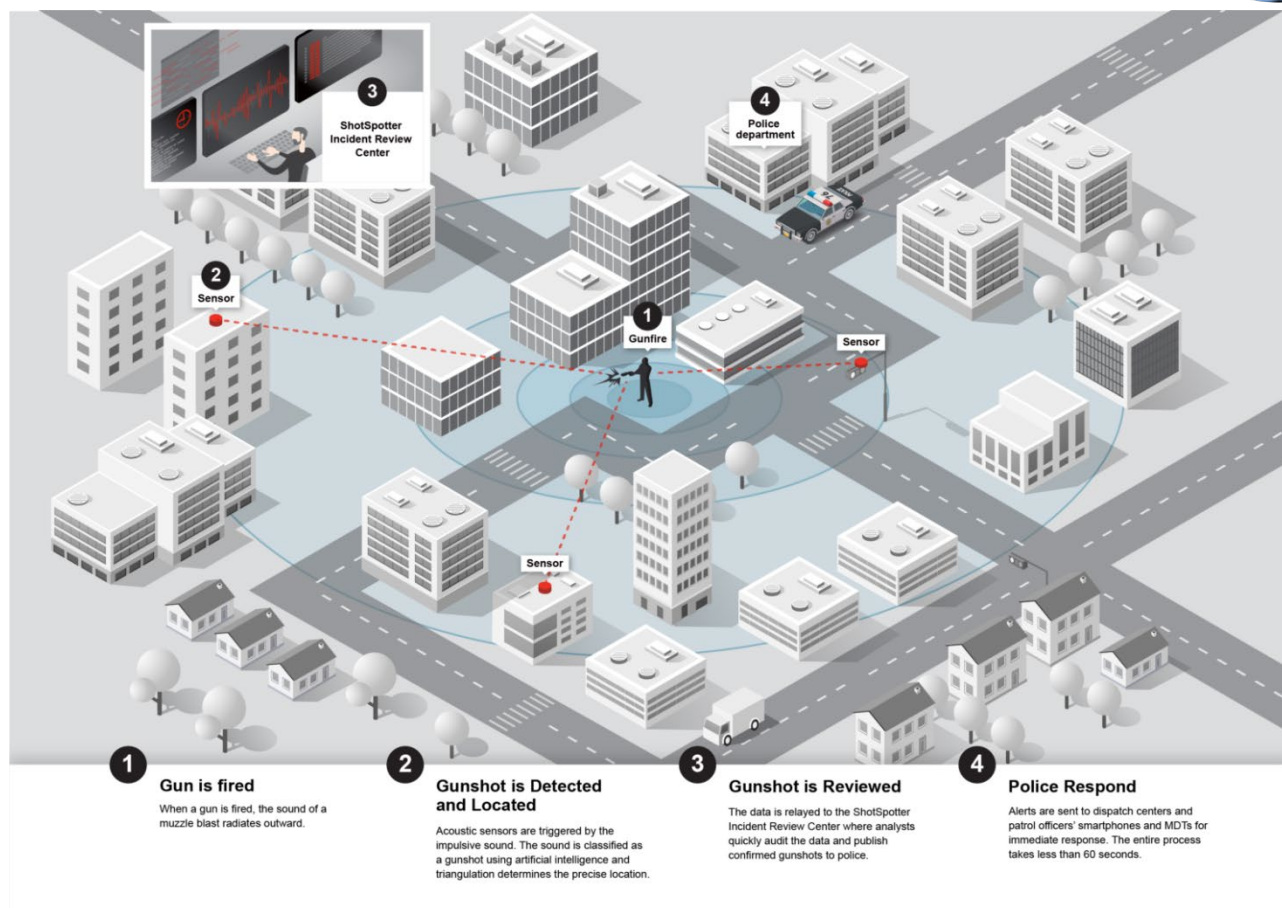


Рисунок 10 - Crime Center (Shotspotter).

За допомогою Maltego ви можете видобувати дані з розподілених джерел, автоматично об'єднувати відповідну інформацію в одному графі та візуально наносити її на карту, щоб дослідити ваш ландшафт даних (Рисунок 11). Maltego пропонує можливість підключати дані та функції з різних джерел, використовуючи Transforms. Через Transform Hub ви можете підключити дані понад 30 партнерів, таких як Recorded Future, DomainTools, CrowdStrike, ThreatConnect та різноманітні загальнодоступні джерела (OSINT), а також власні внутрішні дані. Однак для роботи з власними даними необхідно їх доволі важка конвертація, та розроблення логістичної моделі та моделі асоціативних правил. Застосовується здебільше для OSINT.

IBM i2 Analyst's Notebook.

Це візуальне аналітичне середовище, яке дозволяє максимально ефективно використовувати величезні обсяги інформації, накопичені державними службами та підприємствами. Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу з урахуванням контексту дозволяє аналітикам швидко зіставляти, аналізувати і наочно представляти дані з різних джерел, скорочуючи час на пошук важливої інформації в складних даних. IBM i2 Analyst's Notebook надає актуальні і дієві аналітичні засоби, що допомагають виявляти, передбачати, запобігати і припиняти злочинну, терористичну і шахрайську діяльність [19].

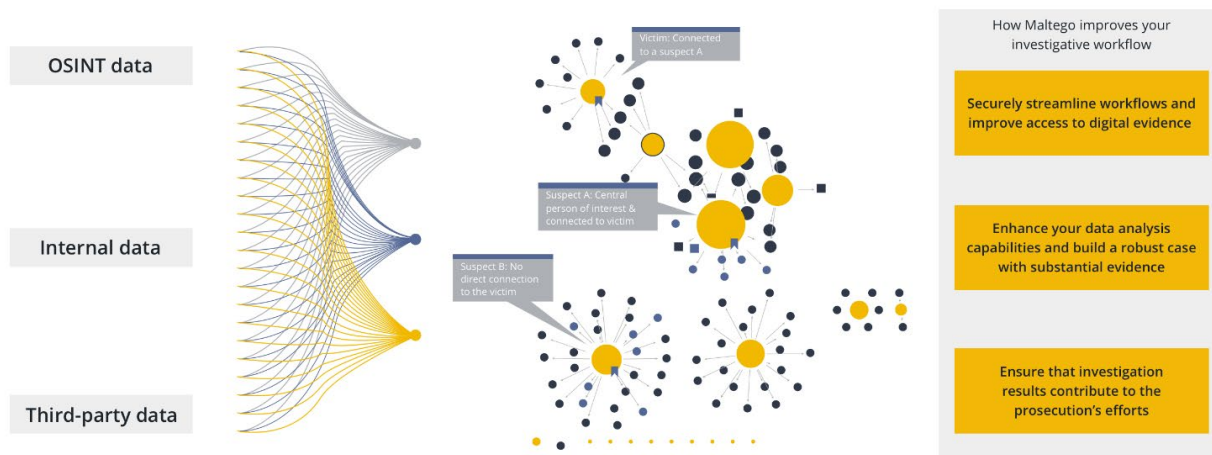


Рисунок 11 - Система Maltego.

IBM i2 Analyst's Notebook допомагає вирішувати такі завдання:

- швидка систематизація розрізнених даних в єдиному узгодженому поданні;
- визначення ключових осіб, подій, зв'язків і закономірностей, які не завжди можна виявити іншими засобами;
- покращене розуміння структури, ієрархії і способів дій злочинних, терористичних і шахрайських організацій;
- спрощення обміну складними даними, що дозволяє приймати своєчасні і точні оперативні рішення;
- можливість отримання вигоди за рахунок швидкого впровадження, яке забезпечує швидке зростання продуктивності, завдяки надійним рішенням для візуальної аналітики.

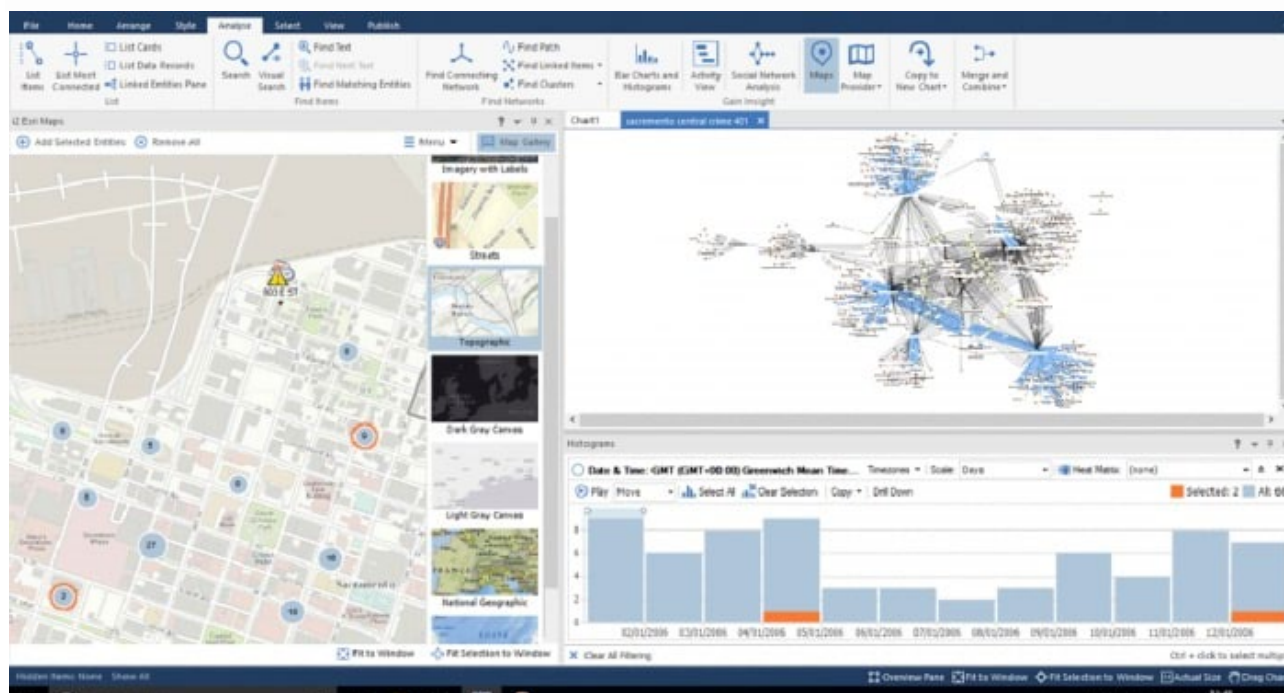


Рисунок 12 - Система IBM i2 Analyst's Notebook.



I2Analyst Notebook максимально розкручена серед аналітиків система, яка започаткована в началі 2000 років, має кілька версій. Система орієнтована на побудову різноманітних схем, але має необхідність великої кількості операцій ручної обробки даних, не дуже пристосована для роботи з Big Data та Big Stream Data, має складну систему конвертації зовнішніх даних, доволі важку систему ГІС, потребує багато ресурсів, коштовна.

Command Central Aware Motorola.

Command Central Aware від Motorola це набір інструментів, який включає ГІС як платформу для відображення всієї інформації та візуального аналізу, інструменти інтелектуальної обробки та керування відео потоками та системами розпізнавання зображень, статистичним аналізом інцидентів, керування нарядами та іншими засобами. Інтегрує, організовує та визначає пріоритети множини потоків інформації, щоб оператор-людина міг швидко зрозуміти їх та прийняти перші управлінські рішення. Рішення розміщує відповідну інформацію на одному дисплеї або групі дисплеїв і переміщує інші джерела у фоновий режим, де це не відволікає увагу від поточного завдання.

Інтелектуальне програмне забезпечення для моніторингу може виявляти контрольовані шаблони або сценарії у відео потоках, що допомагає виявляти протиправні дії. Людина-оператор може не помітити, що рюкзак залишився притуленим до стіни, що прилягає до входу в центр громадського транспорту, але штучний інтелект комп'ютера це зробить. Подібним чином, програмне забезпечення буде «бачити» людей, які рухаються проти потоку руху, або йдуть нехарактерно повільно чи швидко, вказуючи на те, що їх поведінка відмінна від тих, хто їх оточує. Транспортний засіб, що в'їжджає у зону, зарезервовану для пішоходів, негайно буде позначений, а оператор попереджений про його присутність. Потім оператор може зосередитись на відповідній камері або сусідніх камерах та направити ресурси на місце для подальшого дослідження. Застосовується для РТСС, кризових центрів. Використовується Національною гвардією США.

Palantir Gotham.

Palantir Law Enforcement має інтуїтивно зрозумілий, зручний інтерфейс, який дозволяє будь-якому агенту, детективу чи слідчому швидко отримати доступ до всієї доступної інформації в одному місці. Замість того, щоб користуватись різними системами, користувачі можуть здійснити пошук підозрюваного, цільового об'єкта або місця за допомогою єдиного порталу та отримати необхідні дані з усіх відповідних систем. Palantir підключається до національної системи обміну інформацією США (National Information Exchange Model), підтримує існуючі системи управління справами, системи управління доказами, арештами, судовими даними, іншими даними про злочини, даними автоматизованої диспетчеризації (CAD), а також має підключення до федеральних сховищ, оперативних баз, даних з державних сховищ. Вміє обробляти як структуровані, слабо структуровані так і неструктуровані дані, такі як сховища документів та електронні листи. Palantir наймасштабніший продукт з капіталізацією більш ніж 500 млн. доларів США. Розроблювався для потреб федеральних агентств і має багатий арсенал інструментів штучного інтелекту для



роботи з Big Data, Big Stream Data. Працює з гетерогенними даними. Частково використовується Europol [9].

SmartCOP.

Інтелектуальна платформа SmartCOP для відділів поліції має повністю інтегровану лінійку програмних продуктів що включає автоматизовану диспетчеризацію, управління правоохоронними документами, аналітику, програмне забезпечення для мобільних патрулей та AVL, мобільну звітність, міжвідомчу взаємодію та веб-портал для публічних записів.

Система SmartCOP забезпечує безперервну інтеграцію з інтерактивним відображенням карт в реальному часі для обробки дзвінків, диспетчеризації, мобільних даних, записів та управління інформацією для оптимізації ефективності операцій. SmartCOP пропонує багатофункціональне рішення, яке забезпечує гнучкість і включає інтегровану картографію (використовується ESRI), картки запуску AVL та пов'язані історичні дані. SmartCOP простий у використанні та дуже легко налаштовується. Побудована під національну систему обміну інформацією США (National Information Exchange Model). На Європейському ринку не представлена.

Система раннього виявлення загроз організованої злочинності ePOOLICE.

ePOOLICE - це система раннього виявлення загроз з боку організованих злочинних угруповань (ОЗУ) з використанням методів обчислювального сканування і розвідувальних систем [9, 22]. Проект спільно фінансувався країнами ЄС і Європейським Союзом в рамках Сьомої Рамкової програми досліджень і розробок (FR7). Програма FR7-SEC-2012-1 розробляється в рамках загальноєвропейської програми «Безпека і суспільство», її розділів «Форсайт», «Сценарії» та «Безпека». Мета проекту полягає в створенні ефективної загальноєвропейської системи середовищного сканування для попередження готуючихся до злочинів діючих і виникаючих ОЗУ [9, 22]. Підсумком реалізації проекту ePOOLICE став працездатний прототип ефективної системи раннього попередження виникаючих загроз з боку ОЗ. Згідно з рішенням ЄС, проект передбачає:

- проведення науково-технологічних досліджень з метою розробки ефективних систем сканування, аналізу і прогнозування загроз з боку ОЗУ. При цьому сканування має здійснюватися в загальнодоступному інтернеті, соціальних мережах і медіа, а також в новому інформаційному середовищі, що все більше фрагментується, включаючи комунікаційні мережі месенджерів, інтернет грошей і інтернет речей;
- виявлення ознак, індикаторів або індексів, що описують ранні або «слабкі» сигнали формуючихся загроз з боку ОЗУ;
- формування нормативних вимог до апаратного і програмного забезпечення, а також кваліфікації та компетенції аналітиків, здатних вирішити завдання відстеження та раннього виявлення загроз ОЗУ.

В якості ключових аспектів прототипу системи можна виділити:

- управління інформацією і знаннями в умовах середовищної невизначеності та інформаційної неповноти, що базується на розпізнаванні



патернів, що сигналізують про загрози, а також активності ОЗУ;

- наявність центрального інтегрованого сховища даних з можливістю користувачів в залежності від рангу і статусу працювати з цими даними в інтерактивному режимі з своїх робочих місць;
- створення спеціального середовища програмування і представлення даних користувачам, що робить можливим одночасну роботу з різними типами файлів;
- використання методології динамічної складності і спеціальних методів представлення складних явищ і процесів в простих таблицях і візуальних образах, що дозволяють конденсувати інформацію;
- дотримання міжнародних і країнових правових, етичних і режимних вимог до подібного роду систем.

Хоча ePOOLICE не фіксується на зборі і зберіганні персональних даних, вона, тим не менш, може отримувати такі дані щодо осіб, за якими ведуться справи оперативної розробки, справи оперативного спостереження, і поліцейські розслідування. Крім того, платформа в силу її програмно-апаратної конфігурації може ненавмисно витягувати персональні дані широкого кола осіб в тих випадках, коли ці дані розміщені на загальнодоступних ресурсах або в соціальних мережах, чатах і т. п.

Оскільки отримання достовірних даних про внутрішні процеси в конкретних ОЗУ не тільки вельми скрутне, але і вкрай коштовне, програма здійснює розпізнавання загроз ОЗУ шляхом моніторингу середовища активності ОЗУ. В рамках цього моніторингу не тільки виділяються вразливі точки локації і сфери можливої активності ОЗУ, але і виявляються індикатори, події і т. п. у зовнішньому середовищі, які є діагностичними ознаками підготовки ОЗУ до злочинів[9].

Реалізація аналітичних функцій інтелектуальних систем в аналізі кримінальних подій на базі інструментального комплексу RICAS.

На теперішній час ГУНП в Харківській області проведено апробацію інноваційного програмно-апаратного комплексу аналітичної обробки інформації різноманітних банків даних з відображенням на детальній інтерактивній карті міста як самих об'єктів так і результатів їх аналізу [2]. Комплекс має назву «RICAS». Згідно «Звіту про оцінку потреб щодо впровадження моделі поліцейської діяльності, керованою аналітикою (Intelligence-Led Policing/ILP) в Національній поліції України» від грудня 2016 року проведеного EUAM та UNDP – “систему можна використовувати на державному рівні в якості платформи для аналітичного супроводу та підтримки процесу прийняття рішень”. В процесі експлуатації комплексу підтверджується його гнучкість та спроможність інтегрування будь-яких даних з можливістю часового та просторового аналізу їх зв'язків між собою. Комплекс розроблено із застосуванням найновіших технологій в області роботи з геоінформаційними даними, крім того за основу взято всесвітньовідомі картографічні сервіси з відкритим доступом (Open Street Map / OSM) та постійним поповненням силами світового співтовариства, що забезпечує максимальну актуальність відкритої інформації.

Аналітичні можливості комплексу досить значні [2]. Система дозволяє



відшукати приховані зв'язки між заданими об'єктами та відображувати знайдені зв'язки як у вигляді геоінформації, а також у вигляді хронологічної стрічки подій; відображувати на географічній карті місцевості ділянки концентрації всіх злочинів, що реєструються поліцією, із забезпеченням можливості вибору: а) одного або декількох видів злочинів; б) цікавого району (або районів); в) цікавого проміжку часу (за останній день, тиждень, місяць та ін.); г) в реальному часі змінювати границі досліджуваного інтервалу часу і переміщати цей проміжок вздовж вісі часу (Рисунок 13).

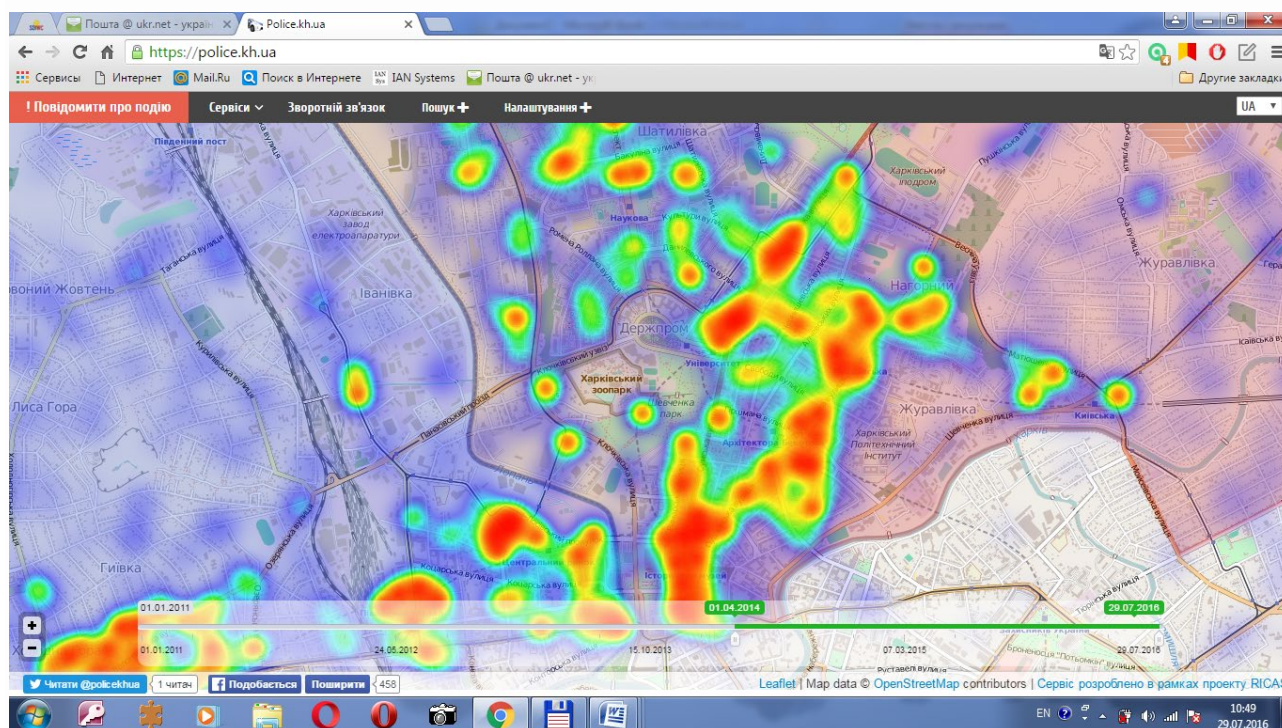


Рисунок 13 - Карта концентрації злочинів.

Також впроваджується модуль аналізу неструктурованої інформації, що дозволяє здійснювати пошук за аналогією або по заданим критеріям в режимі реального часу фактично у будь-яких текстових масивах.

RICAS побудовано на ґрунті наступних припущень:

- будь-яка кримінальна інформація містить дані про час та місце скоєння, що можуть бути відображені не тільки у вигляді текстового опису (населений пункт, вулиця, будинок), а й у формі географічних координат та відмітки часу;
- кожний об'єкт (суб'єкт) події має зв'язок із географічним об'єктом, що може бути описаний (адреса проживання, скоєння, місце роботи та ін.);
- кримінальні події, суб'єкти та об'єкти можуть мати зв'язки, що спостерігаються лише при збільшенні масштабів даних та візуалізації даних в єдиному інформаційному просторі (на мапі) з урахуванням розвитку в часі.

RICAS не є відокремленою системою, а побудована як інтелектуальний інструмент аналізу існуючих баз даних, що дозволяє не тільки виконувати запити та отримувати результати в текстовому вигляді, а й проводити пошук за неочевидними критеріями, аналізувати перетини зв'язків та ступінь близькості



об'єктів, осіб та подій з одночасною наочною візуалізацією результатів аналізу у просторі та часі (Рисунок 14). Система оперує засобами математичного моделювання та інтелектуального семантичного аналізу, наочного темпорального аналізу, аналізу поведінкового профілю та аналізу прихованих зв'язків. Задля уніфікації пошукових функцій та швидкої побудови поведінкового профілю, використовується алгоритм «тегування» (побудови ключових реквізитів), а також антиципаційний алгоритм (схема передбачення) – коли ціль пошуку відома заздалегідь та потрібно лише встановити зв'язки. Семантичне ядро системи дозволяє виконувати складні запити, що містять статичні та динамічні складові: обмеження в часі, методу скоєння злочину, дислокації об'єктів та інші.

Враховуючи автоматизацію процесу обробки інформації та побудови новітніх реквізитів (зв'язків та перехресть, класифікацію та кластеризацію) в режимі реального часу, завдяки збільшенню обсягів інформаційних джерел, підключенню до хмарного сервісу RICAS не тільки інформаційних систем органів внутрішніх справ, а й інших відкритих державних реєстрів, систем обліку осіб, речей, подій, кримінальний аналіз буде значно точнішим та повним при формуванні доказової бази в конкретних провадженнях, а прогнозування стану криміногенної обстановки дозволить більш ефективно проводити профілактичні заходи та попереджувати злочинні прояви з більшою долею вірогідності.

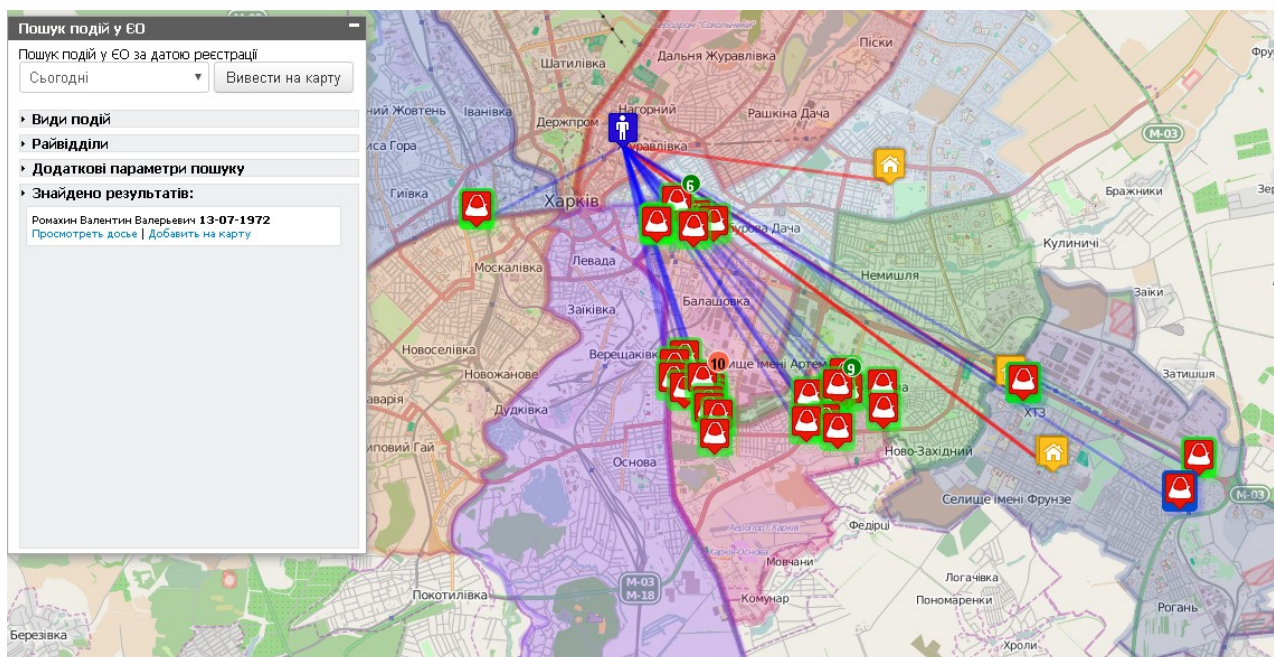


Рисунок 14 - Система RICAS.

Аналітичні можливості розглянутих інтелектуальних платформ відображені в узагальнюючій таблиці 1.

Таблиця 1 - Порівняння аналітичних можливостей інтелектуальних платформ для правоохоронних органів.



| | CrimeCenter https://crimecenter.com https://www.shotspotter.com/ | Motorola-Command-Center-Software | SmartCOP smartcop.com/ | Palantir gotham https://www.palantir.com/palantir-gotham/ | ePOOLICE | RICAS https://ricas.org/ | Maltego https://www.maltego.com/ | IBM I2 |
|--|---|----------------------------------|--|--|----------|--|--|--------|
| Аналіз схеми скоєння злочину | | | + | + | + | + | + | + |
| Товарний трафік / графічний аналіз | + | + | | + | + | + | + | + |
| Аналіз комунікаційного трафіку | | + | + | | + | + | + | + |
| Аналіз структури злочинності | + | + | + | + | + | + | | |
| Кримінальний профайлінг | + | + | + | + | + | + | | |
| Профайлінг злочинця | | | + | + | + | + | | |
| Семантичний аналіз | | | | + | + | + | | |
| Аналіз зв'язків Link Analysis | | | + | + | + | + | + | + |
| Візуальна аналітика на картографії Crime Mapping | | + | + | + | + | + | | |
| Демографічний / соціальний аналіз тенденцій | | | + | + | + | + | | |
| Мережевий аналіз | | | + | + | + | + | + | + |
| Оцінка оперативних можливостей | | | | + | + | + | | + |
| Аналіз результатів | | | | + | + | + | | |
| Моніторинг доступного кіберпростору | | | | + | + | | | |
| Формування системи індикаторів ОЗ | | | | + | + | | | |
| Необхідність адаптації до ІІІ НПУ МВС України | Так | Так | Так | Так | Так | Ні | Так | Так |



Висновки.

На основі проведеного дослідження можна сформулювати наступні вимоги до функціональних характеристик інтелектуальних систем автоматизованого аналізу для потреб кримінального аналізу: система повинна надавати співробітникам максимально повні результуючі дані для ефективного вирішення завдань предикативної діяльності правоохоронних органів за такими напрямками:

- постійний моніторинг соціально-економічної та криміногенної ситуації на різному рівні відповідальності, в різних сферах життєдіяльності регіонів, негативних процесів та їх вплив на соціально-економічну ситуацію, з встановленням горизонтальних структур кримінальної спрямованості та вертикальних центрів управління цими структурами; як наслідок – надання аналітичних меморандумів про стан соціально-економічної та криміногенної ситуації в регіоні, негативних процесів, прогнозів щодо виникнення можливих конфліктних ситуації, латентних конфліктів, схем відмивання коштів, процесів в кримінальному середовищі – на всіх рівнях відповідальності;

- виявлення латентних схем, механізмів, конфліктів кримінальної спрямованості в соціально-економічній діяльності суб'єктів господарювання; виявлення процесів, що можуть вплинути на дестабілізацію криміногенної ситуації; виявлення системності у виникненні негативних процесів, розуміння базису їх існування на аналізі діючих законів та нормативних актів; виявлення схем відмивання коштів, здобутих незаконним шляхом, суб'єктів підприємницької діяльності, підприємств державної власності, установ бюджетної сфері, які в них задіяні;

- розкриття та профілактика злочинів; координація підрозділів у розкритті серійних злочинів, або злочинів, вчинених стійкими злочинними групами з ознаками організованості; розробка методичних рекомендацій по розкриттю злочинів;

- своєчасне інформування керівництва про оперативну обстановку в регіоні по напрямках роботи, територіях, стратегічно-важливих об'єктах; надання керівництву своєчасної та об'єктивної інформації про володіння ситуацією у районі чи по напрямку роботи керівниками територіальних та структурних підрозділів; стратегічне прогнозування та підтримка прийняття тактичних рішень керівництвом на всіх рівнях відповідальності, забезпечення оперативного аналізу процесів за наслідками прийнятих рішень.

Визначення використовуваної платформи залежить від повноти виконуючих функцій різноманітних кримінальних аналізів, можливості адаптації до системи обліку даних (ІП НПУ МВС України), до мови, кошторису робіт щодо конвертації та адаптації, кошторису самої платформи.



KAPITEL 5 / CHAPTER 5⁵ NEW ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN TRANSPORT SERVICES FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-006

Вступ.

Специфічною особливістю промислового залізничного транспорту є необхідність обслуговування підприємств багатьох галузей з різним характером і складністю виробництва і, що особливо важливо, які розрізняються за виробничою потужністю. У загальному вигляді цю відмінність можна оцінити показником транспортності підприємства, тобто відношенням обсягу перевезень до обсягу продукції, що випускається (т/т), оскільки він досить об'єктивно характеризує обсяг роботи транспорту і масштаби транспортної інфраструктури.

До числа найбільш транспортних підприємств відносяться металургійні комбінати повного циклу (12-15 т/т). Істотно менше транспортності у машинобудівних заводів, підприємств будматеріалів та інших галузей промисловості (4 - 6 т/т). [1]

Однак найбільш численна група активів (до 70% загального числа), до якої відносяться виробничі підприємства, будівельні, збутові та інші організації, які характеризуються невеликим обсягом виробництва і транспортності (1,0 - 2,0 т/т), а також нерегулярністю перевезень.

Крім того, до цієї групи належать також територіально відокремлені допоміжні та ремонтні виробничі та складські комплекси, що функціонують на підприємствах першої та другої груп.

Для забезпечення перевізного процесу кожне підприємство, як правило, має свій парк тягових засобів з інфраструктурою для експлуатації, технічного обслуговування і ремонту локомотивів. При цьому витрати на вказаний комплекс є найбільш витратною частиною транспортних технологій.

В силу виробничих вимог і умов експлуатації залізничного транспорту домінуюче значення на промислових підприємствах належить тепловозній тязі. Тепловози виконують тут весь обсяг перевізної роботи. Лише окремі металургійні підприємства на вивізній роботі використовують електровозну тягу.

Враховуючи вищевикладене, кожне із зазначених підприємств містить свій тепловозний парк чисельністю від 2 до 60-80, а в окремих випадках 100 одиниць. При цьому структура парку ґрунтується на типовому ряді тепловозів, що поставляються підприємствам протягом цілого ряду попередніх років, який включає практично три типи тепловозів зчпною вагою 45, 90 і 100-120 т і потужністю 500, 750 і 1000-1200 к.с., відповідно.

Як показала практика підприємств, такий типовий ряд тепловозів виявився вкрай обмеженим. Тому тепловозний парк більшості підприємств протягом тривалого часу, за аналогією з магістральними дорогами, комплектувався

⁵Authors: Maslak Anna Victorivna, Krasulin Oleksandr Stanislavovich



локомотивами зі свідомо надлишковими показниками потужності і зчіпної ваги.

Крім того, у міру вироблення ресурсу підприємства виводили з експлуатації і списували тепловози малої потужності. У той же час оновлення парку, зокрема, металургійних комбінатів відбувалося за рахунок придбання тепловозів підвищеної потужності серій ТЕМ-7, ТЕМ-18 та ін. Багато підприємств і організації змушені були замінювати тепловози малої і середньої потужності (серії ТГМ-23 і ТГМ-4), що відпрацювали свій ресурс, на більш потужні тепловози, виведені з експлуатації з різних причин на інших підприємствах.

Проведений аналіз [1] показав, що у зв'язку із зазначеним за останній період на промислових підприємствах України структура тепловозного парку істотно змінилася.

Наведені дані показують, що за розглянутий період знизилася частка тепловозів малої і середньої потужності (ТГМ-23 і ТГМ-4). У той же час, для переважаючого числа промислових підприємств основним типом стали тепловози підвищеної потужності (1000 к.с. і більше) і зчіпною масою 90-100 т, число яких досягло 70%. Такий нерегульований перерозподіл структури тепловозного парку суттєво погіршив показники використання локомотивів.

У становищі, що склалося, тепловози на підприємствах використовуються вкрай нерационально, як за основними параметрами - зчіпній вазі і потужності, так і за часом. Зазначене призвело до значного (на 20-25 %) зростання витрат на тягові засоби в собівартості перевезень і істотного збільшення витрат на енергоресурси. Слід також враховувати, що на підприємствах велика частина тепловозів вже відпрацьовує свій ресурс і підтримання парку тягових засобів стає все більш витратним [2, 3].

В особливо складні умови це поставило підприємства малої потужності, що мають обмежені вагопотоки (до 30-50 вагонів на добу) і які змушені утримувати свій обмежений локомотивний парк (2-3 од.).

Як показує світова практика вельми перспективним напрямком вирішення даних питань слід вважати перехід підприємств на енергозберігаючі транспортні технології з використанням гібридних тягових засобів - локотракторів, тобто маневрових тягачів на комбінованому пневмо-рейковому ході на базі колісного трактора або спеціального рушія.

5.1. Аналіз літературних джерел і постановка проблеми.

В останній період в Україні та інших країнах СНД питанням експлуатації тепловозного парку та енергозбереження при транспортному обслуговуванні промислових підприємств приділяється мало уваги. Число публікацій на цю важливу і актуальну тему досить обмежено. Звертає на себе увагу відсутність статей по накопиченому за роки роботи в ринкових умовах досвіду експлуатації і ступеня використання тепловозів в різних умовах експлуатації на підприємствах, принципам формування тепловозного парку, перспективам його розвитку та ін., в особливій мірі це стосується промислового транспорту найбільш розвинених країн. По суті, слід зазначити такі роботи [4, 5, 6, 7, 8, 9,



10, 11, 12].

У роботі [4] автор, не оцінюючи фактичного положення на підприємствах, не конкретизуючи експлуатаційні умови і виробничі вимоги, пропонує формувати типаж тепловозів на основі модульного принципу. Тим часом, відомо, що пропонований принцип, призводить до істотного ускладнення експлуатації парку і зниження витрат на тягу забезпечити не може.

У публікаціях [5, 6] висвітлюються результати роботи з впровадження системи обліку та реєстрації параметрів роботи тепловозів на металургійних підприємствах.

Так само і в інших публікаціях [7, 8, 9, 10, 11, 12] висвітлюються питання застосування локомотивів з гібридними тяговими агрегатами зокрема з використанням парової машини. Однак, даних про практичне використання та ефективності отриманих результатів в процесі експлуатації тепловозів не наводиться.

Метод вибору типу тепловоза для тієї чи іншої транспортної технології підприємства регламентується у вітчизняній практиці Правилами виробництва тягових розрахунків, та розробленою методикою [13, 14].

В його основу приймається визначення необхідної величини сили тяги (F_k) в залежності від маси складу (Q) на розрахунковому ухилі і визначається за відомою формулою.

З іншого боку, можлива величина дотичної сили тяги тепловоза по зчепленню визначається як добуток зчіпної ваги локомотива і розрахункового коефіцієнта зчеплення.

У цьому випадку нормативні обмеження по коефіцієнту зчеплення коліс з рейками ($\psi_k = 0,2 \div 0,27$) призводять до необхідності визначення необхідної сили тяги, варіюючи зчіпну вагу локомотива виходячи з наявного типажу. А оскільки зараз на підприємствах в основному використовуються потужні важкі тепловози це призводить до необхідності вибору локомотива з надлишковими параметрами зчіпної ваги і потужності.

У зарубіжній практиці, як це впливає з наявних публікацій [15, 16, 17, 18, 19], прийнято принципово інший методичний підхід до вибору тягових засобів для конкретних виробничо-експлуатаційних умов підприємств, де вже давно встановлена нераціональність повсюдного застосування потужних локомотивів. В основу цього підходу приймається мінімально необхідна зчіпна вага локомотива для роботи в конкретній транспортній технології, а величина сили тяги встановлюється виходячи з реалізації максимально можливої величини коефіцієнта зчеплення.

Зарубіжними дослідженнями встановлено [20] і практично підтверджено, що для умов підприємств величина коефіцієнта зчеплення тягового засобу може бути збільшена до $\psi_k = 0,65 - 0,7$ (тобто практично в три рази) за рахунок застосування пневмошинного рушія колісного трактора або спеціального шасі. На цій основі було створено і успішно застосовується новий тяговий засіб для підприємств – локотрактор.

Аналіз зарубіжних джерел показує, що в Німеччині більше шістдесят років



фірма «Zweiweg» (корпорація «Mercedes Benz») випускає тягові засоби на базі колісних тракторів на комбінованому пневмо-рейковому ході (рис. 1).



Рисунок 1 – Локотрактор фірми Zweiweg.



Рисунок 2 – Локотрактор фірми Zephir.

Вони показали себе як працездатні, надійні і високоефективні тягові засоби для умов підприємств, що замінили тепловози, і отримали широке поширення в різних галузях промисловості.

Новий напрямок в останні роки отримало інтенсивний розвиток. В даний час локотрактори виготовляються декількома машинобудівними фірмами. З них найбільшою є фірма «Zephir», локотрактори якої широко застосовуються на металургійних та інших підприємствах (рис. 2).

Технічна характеристика ряду моделей локотракторів зазначених фірм наводиться в таблиці 1.

Фірма «Zweiweg» в якості базової машини для локотракторів використовуються серійно випускаються колісні трактори. Фірма «Zephir» для цієї мети застосовує спеціальне шасі. Для створення рейкового рушія перед передніми і за задніми колесами базової машини, локотрактори обладнуються спеціальним пристроєм з напрямними роликками і гідроприводом для їх опускання на рейки при русі по залізничній колії і підйому при пересуванні по автодорогах. У передній і задній частині рами локотрактор має автозчеплення для з'єднання з вагонами і зчеплення для автопричепів. Гальмівне обладнання локотрактора пристосоване для можливості управління процесом гальмування залізничними вагонами.

Тягове зусилля локотрактора створюється пневмоколесами базового трактора або шасі, а коефіцієнт зчеплення стабільно забезпечується на рівні 0,65-0,7.

Звертає на себе увагу той факт, що в останній період почав істотно розширюватися типаж локотракторів. Так, фірма «Zephir» випускає в даний час 12 моделей локотракторів починаючи від зчійної маси 10 т і потужності 74 кВт до зчійної маси 50 т і потужності 441 кВт. Останні кілька моделей за своїми параметрами в повній мірі замінюють маневрові тепловози потужністю до 750 к.с. і масою до 80-100 т. На ряді металургійних підприємств такі локотрактори застосовуються навіть на технологічних перевезеннях розплавленого чавуну в



Таблиця 1 – Технічні характеристики зарубіжних локотракторів

| № п/п | Показники | Од. вим. | Моделі локотракторів | | | | |
|-------|--|----------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | Zweiweg 82S | Zweiweg 100S | Zephir Loc 4.90 | Zephir Loc 14240 | Zephir Loc 10.600 |
| 1 | Базова машина | | Тягач «Унимог» | Тягач «Унимог» | Спеціальне шасі | Спеціальне шасі | Спеціальне шасі |
| 2 | Потужність двигуна | кВт/лс | 50/82 | 100/140 | 74/100 | 169/230 | 441/600 |
| 3 | Службова маса | кг | 6000 | 11500 | 12000 | 25000 | 50000 |
| 4 | Габаритні розміри: довжина, ширина, висота | мм | 3460*1630*2350 | 4470*2300*2620 | 6040*2500*3150 | 7740*2500*3190 | 8600*2500*3420 |
| 5 | Сила тяги на гаку | кН | 36 | 50 | 50 | 140 | 300 |
| 6 | Швидкість руху: - передній рейковий хід - задній рейковий хід - на пневмоходу | км/год | 20,0 5,0 50,0 | 20,0 5,0 50,0 | 10,0 5,0 30,0 | 10,0 5,0 30,0 | 10,0 5,0 30,0 |
| 7 | Маса перевезених вагонів - на ухилі 0 % - на ухилі 3 % | т | 450 150 | 900 300 | 1000 610 | 2800 970 | 6000 2070 |
| 8 | Колія: - пневмоколіс - залізнична | мм | 1480 1435-1600 | 1480 1435-1600 | 1520 750-1676 | 1520 750-1676 | 1520 750-1676 |
| 9 | Тривалість установки тягового засобу на залізничну | хв. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

важких міксерах при транспортуванні з доменного в сталеплавильне виробництво.

Локотрактори зазначених фірм відрізняються надійністю в експлуатації, високим рівнем автоматизації управління виконуваними операціями, легкістю перекладу на рейковий і пневмошинний рушій, а також економічністю.

Багаторічний досвід експлуатації локотракторів в різних умовах показав, що високий економічний ефект від їх застосування досягається за рахунок:

а) заміни традиційних локомотивів (тепловозів) на всіх видах транспортних робіт, оскільки локотрактори на залізничних перевезеннях забезпечують заданий тяговий, швидкісний і гальмівний режими роботи;

б) можливості виконання значного додаткового обсягу транспортних робіт в якості тягача на пневмошинному ході при вимушених перервах (особливо цілодобових) при нерегулярній подачі з зовнішньої мережі залізничних вагонів;

в) скорочення експлуатаційних витрат від зниження витрат енергоресурсів і поточних витрат (амортизація, технічне обслуговування і ремонт) локомотивів.

Використання трактора-150К в якості бази для агрегування комбінованого ходу і адаптерів дозволить створити універсальну машину, що виконує поточний ремонт залізничної колії та автодоріг, за рахунок установки



бульдозерного відвалу, кранового і гідравлічного обладнання для перекладу пневмоколійної системи на рейковий хід і назад [15, 16 17].

Таким чином, застосування тягового засобу, трансформованого для використання на залізничному та автомобільному ході, є одним з головних напрямків підвищення ефективності транспортного обслуговування підприємств практично всіх галузей промисловості та АПК [15, 16, 17].

Метою цього дослідження є розробка нової енергозберігаючої транспортної технології при обслуговуванні підприємств різних галузей промисловості.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Оцінка використання тепловозів промислового транспорту в існуючих технологіях обслуговування під'їзних колій підприємств.
2. Аналіз експлуатаційних показників транспортних технологій.
3. Розробка нової енергозберігаючої транспортної технології при обслуговуванні підприємств різних галузей промисловості.
4. Практична реалізація енергозберігаючої транспортної технології в умовах металургійного підприємства.

5.2. Теорія, методи дослідження, моделі, технічні та технологічні розробки

2.1. Оцінка використання тепловозів промислового транспорту в існуючих технологіях обслуговування під'їзних колій підприємств.

Функції транспорту і основні експлуатаційно-технічні показники транспортного обслуговування підприємств визначаються: видом і обсягом виробництва продукції, характером виробництва (безперервним і дискретним), технологічною складністю виробничого процесу і наявністю регламентованих за часом і обсягами перевезень напівфабрикатів. У свою чергу, реалізовані функції визначають вид транспортної роботи і, в кінцевому підсумку, конкретну транспортну технологію.

В якості основи для подальших досліджень прийнято диференціювання промислових підприємств на групи за основними виробничими ознаками: транспортності і функцій, що реалізуються транспортом, видами транспортної роботи і показниками, що характеризують транспортне обслуговування [17, 18].

Для проведення аналізу в якості підприємств-представників обрані: по першій групі – металургійні комбінати; по другій – машинобудівельні об'єднання; по третій – Міжгалузеві підприємства промислового залізничного транспорту (МППЗТ).

Зазначені підприємства в достатній мірі представляють всі зазначені групи. Разом з цим, в процесі аналізу використовуються показники інших підприємств.

У всіх розглянутих групах підприємств вихідними експлуатаційними показниками транспортного обслуговування з'явилися вагопотік (B , ваг/добу), маса поїзда або маневрової передачі (Q , т), дальність транспортування (L , км), керований ухил (i_p , ‰) і швидкість руху (v , км/год.).



На цій основі позначено шість основних транспортних технологій, що використовуються (вибірково) на підприємствах різних груп.

Для тягових засобів, що використовуються за діючими транспортними технологіями, фактичні показники потужності (N_K , к.с.) і швидкості руху (v , км/год) локомотива отримані безпосередніми вимірами. Наявність цих показників дозволяє визначити фактично реалізовану зчіпну вагу ($P_{зч}$, тс) локомотива.

Крім того, прямими вимірами отримані дані по міжопераційним, внутрішньозмінним і цілозмінним простоям, що характеризує використання тепловозів на діючих транспортних технологіях за часом.

З метою створення необхідного масиву даних на підприємствах-представниках отримано звітні дані щодо використання тепловозного парку, зібрано та опрацьовано експлуатаційні, технічні та технологічні показники роботи тепловозів, а також проведено комплексні виробничі експерименти та хронометражі щодо їх використання в різних експлуатаційних умовах. Крім того, в масив включені дані реєстраційної системи «Дельта», яка відображає показники роботи тепловозів за часом і витрачається потужності на кожній позиції контролера.

Прийнятий масив даних дозволяє з достатньою для практичних цілей точністю дати оцінку основних показників використання тепловозного парку підприємств-представників за основними транспортними технологіями.

Загальний алгоритм оцінки фактичного використання тепловозів за пропонуваним методом представлений на рисунку 3. Запропонований метод дозволяє визначити для всіх транспортних технологій необхідні за умовами роботи показники зчіпної ваги і сили тяги локомотива.

Слід особливо відзначити, що при виконанні розрахунків по кожній транспортній технології кожної групи підприємств розглядалися типи тепловозів, які використовуються в перевізному процесі.

Результати розрахунку фактично реалізованої потужності і необхідної зчіпної ваги тепловозів для виконання транспортної роботи за прийнятими транспортними технологіями наведені в таблиці 2.

Результати проведених досліджень дають підставу вважати, що тепловозний парк промислових підприємств використовується в даний час вкрай неефективно. Розглянемо і якісно оцінімо їх за типами локомотивів і за транспортними технологіями.

Потужні тепловози ($N = 1000 \div 1200$ к.с. і $P_{зч} = 100 \div 120$ т) відповідають умовам і задовільно використовуються тільки на вивізній та маневровій роботі на основних станціях (сортувальній, вантажній) підприємств I та II груп. Тут коефіцієнти їх використання складають: по потужності 0,68-0,92, по зчіпній вазі 0,56-0,69. У всіх інших умовах застосування потужних тепловозів є вкрай неефективним.

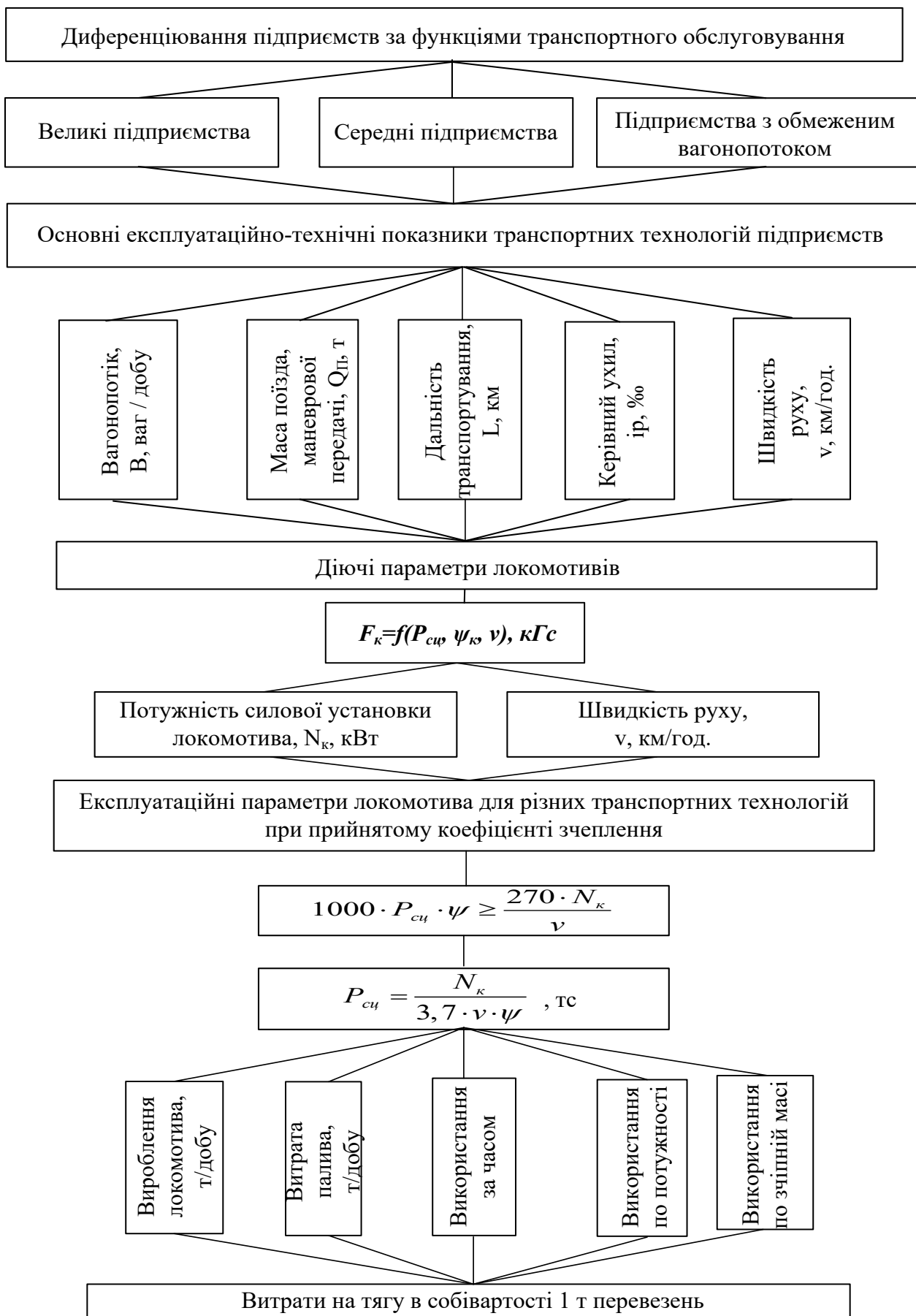


Рисунок 3 – Алгоритм зіставлення оцінки використання тепловозів



Тепловози середньої потужності ($N = 750$ к.с. і $P_{3ч} = 80$ т) характеризуються найбільш високими показниками використання, тільки на внутрішньозаводській поїзній і маневровій роботі на районних станціях підприємств I та II груп. У цих експлуатаційних умовах коефіцієнти використання тепловозів складають: по потужності 0,6-0,77, по зчіпній вазі 0,46-0,6.

Тепловози малої потужності ($N = 400 \div 500$ к.с. і $P_{3ч} = 50$ т) мають більш високі показники використання на обслуговуванні вантажних фронтів і складів, на всіх групах підприємств. Коефіцієнти їх використання складають: по потужності 0,35-0,85, по зчіпній вазі 0,25-0,65.

Однак в даний час, на обслуговуванні переважної кількості підприємств III групи на цій транспортній технології застосовуються потужні тепловози, які характеризуються коефіцієнтом використання по потужності 0,08-0,13, а по зчіпній вазі 0,09-0,1.

З огляду на велику кількість таких підприємств (до 70% загального числа), дане положення є досить істотним недоліком транспортного обслуговування і значно збільшує їх транспортні витрати.

Особливе місце в даній проблемі займає питання використання тепловозів за часом. Аналіз показав, що постійна аритмія виробничого процесу (обсяг випуску металопродукції окремих цехів коливається від 30-50 до 200-250 тис. т на місяць), нерівномірність вхідного поїздопоток з сировиною (від 3-5 до 10-12 маршрутів на добу) та інші фактори призвели до постійної неузгодженості роботи виробничих цехів і транспорту. Тому по всьому ланцюгу матеріалоруку вантажні комплекси цехів і станцій в умовах дефіциту переробної спроможності транспортної інфраструктури стали об'єктами аритмії обсягів перевізної та маневрової роботи, і значного зростання тривалості міжопераційних простоїв вагонів.

Дане положення відбивається на використанні тепловозного парку в залежності від виду транспортної технології та експлуатаційно-виробничих умов. Тому використання тепловозів за часом оцінюється показниками тривалості: корисної роботи, міжопераційних очікувань, внутрішньозмінних і цілозмінних простоїв.

За результатами звітних даних та проведених виробничих хронометражів встановлено, що середній корисний час використання тепловозів на підприємствах різних груп становить:

- на поїзній та вивізній роботі – 70-80 %;
- на маневровій роботі – 35-50 %;
- на обслуговуванні цехів і складів – 10-30 %.

При цьому більш високим використанням тепловозів в першому і другому випадках характеризуються підприємства першої групи. Однак, для підприємств другої і третьої груп має місце неприпустимо низький рівень використання тепловозного парку.

Таким чином, проведений аналіз і його результати дають підставу вважати, що в даний час структура тепловозного парку підприємств і форміруючий її типаж локомотивів не в повній мірі відповідають виробничим вимогам по



Таблиця 2 – Показники фактичного використання тепловозів на транспортних технологіях підприємств

| Транспортна технологія | Номинальні показники використовуваних лок-вов, (потужність дизеля, N , к. с., зчпний вага, P , т) | Підприємства 1-ї групи | | Підприємства 2-ї групи | | Підприємства 3-ї групи | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|
| | | Використовувана потужність, N_k , к.с. | Використовуваний зчпний вага лок-ву, $P_{зч}$, т | Використовувана потужність, N_k , к.с. | Використовуваний зчпний вага лок-ву, $P_{зч}$, т | Використовувана потужність, N_k , к.с. | Використовуваний зчпний вага лок-ву, $P_{зч}$, т |
| 1) Вивізна робота з подачі сировини та вивезення готової продукції з сортувальної (вантажної) станції на зовнішню мережу | $(N=1200 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=120 \text{ тс})$ | 1100 | 90 | 1000 | 82 | - | - |
| 2) Поїзна робота між сортувальною (вантажною) та районними станціями | $(N=1200 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=120 \text{ тс})$ | 850 | 70 | - | - | - | - |
| 3) Маневрова робота на сортувальній станції | $(N=1200 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=120 \text{ тс})$ | 810 | 66 | 690 | 57 | - | - |
| | $(N=750 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=80 \text{ тс})$ | 580 | 48 | 470 | 38 | - | - |
| 4) Маневрова робота на районних станціях | $(N=1200 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=90 \text{ тс})$ | 500 | 41 | 300 | 25 | - | - |
| | $(N=750 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=80 \text{ тс})$ | 580 | 48 | 450 | 37 | - | - |
| | $(N=440 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=48 \text{ тс})$ | - | - | 400 | 33 | - | - |
| 5) Регламентовані технологічні перевезення виробничих цехів і агрегатів | $(N=1200 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=90 \text{ тс})$ | 315 | 26 | - | - | - | - |
| | $(N=750 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=80 \text{ тс})$ | 440 | 36 | - | - | - | - |
| | $(N=440 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=48 \text{ тс})$ | 400 | 33 | - | - | - | - |
| 6) Перевезення виробничих і допоміжних цехів і складів | $(N=1200 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=90 \text{ тс})$ | 189 | 15 | 95 | 8 | 95 | 8 |
| | $(N=750 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=80 \text{ тс})$ | 200 | 16 | 100 | 8 | 100 | 8 |
| | $(N=440 \text{ к.с.}),$ $(P_{зч}=48 \text{ тс})$ | 300 | 25 | 220 | 18 | 150 | 12 |

транспортному обслуговуванню підприємств і сформованим експлуатаційним умовам.



5.2.2 Аналіз експлуатаційних показників транспортних технологій.

Відомо, що транспортна технологія при використанні будь-якого виду транспорту являє собою сукупність способів (операцій) транспортування і переробки вантажу в перевізному процесі. Тому в її структуру входить комплекс вантажно-розвантажувальних, складських і транспортних операцій, для виконання яких вибираються спеціалізовані технічні засоби (обладнання, машини та ін.), і кожна операція характеризується головним техніко-експлуатаційним параметром. Таким чином, в загальних енерговитратах транспортних технологіях однією зі складових є енергоресурси, що витрачаються на транспортний процес.

У транспортному процесі основні енерговитрати формують тягові засоби - локомотиви. Як було зазначено вище, в даний час транспортні технології промислових підприємств засновані на широкому використанні маневрових тепловозів підвищеної потужності серії ТГМ-6А (1200 к.с.). На окремих підприємствах ще використовуються маневрові тепловози ТГМ-4А потужністю 750 к.с. деякі металургійні комбінати застосовують потужні тепловози М-62 (2000 к.с.) і ТЕМ-7 (2000 к.с.). При цьому робочий парк тепловозів на великих підприємствах досягає 65-70 одиниць і більше [1, 17, 18].

Отже, резервом для істотного зниження енерговитрат на транспортне обслуговування промислових підприємств є приведення потужності використовуваних тягових засобів у відповідність з виробничими вимогами та експлуатаційними умовами.

Пошук такого рішення повинен ґрунтуватися на поглибленому аналізі факторів, що формують показники транспортної роботи і ступінь використання локомотивів по потужності і часу. В якості базових підприємств для проведення такого аналізу прийняті: по I групі (виконання тільки зовнішніх перевезень) – міжгалузеві підприємства промислового залізничного транспорту (МППЗТ); По II групі (виконання зовнішніх і внутрішніх перевезень, не пов'язаних безпосередньо з виробничим процесом) – машинобудівні об'єднання; по III групі (виконання зовнішніх, внутрішніх і технологічних перевезень, безпосередньо пов'язаних з обслуговуванням виробничого процесу) – металургійні комбінати.

З теорії тягових розрахунків відомо, що величина сили тяги в залежності від маси складу (маневрової подачі), необхідної для виконання заданої транспортної роботи при відомій швидкості руху і ухилу колії, записується наступним виразом:

$$F_k = P_{зч} \cdot (w'_o + i_p) + Q \cdot (w''_o + i_p), \text{ кгс} \quad (1)$$

де $P_{зч}$ – зчіпна маса локомотива, т;

Q – маса поїзду брутто, т;

w'_o, w''_o – основний питомий опір руху відповідно локомотива і вагонів,

кгс/т;

i_p – керівний ухил траси залізничної колії, ‰.



Потужність силової установки тепловоза (M_T) при відомій силі тяги визначається за формулою:

$$M_T = \frac{F_k \cdot v}{367 \cdot \eta}, \text{ л.с.} \quad (2)$$

де F_k - сила тяги тепловоза, кгс;

v - швидкість руху поїзда, км/ч;

η - коефіцієнт корисної дії.

Отже, враховуючи, що, $P_{зч}$, w'_o , w''_o і η мають нормативне значення, потужність визначається силою тяги локомотива, яка, в свою чергу, залежить від маси складу, швидкості руху і ухилу траси колії.

Для виконання зазначених розрахунків по базовим підприємствам визначені основні техніко-експлуатаційні показники транспортної роботи. Усереднені значення цих показників наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Усереднені техніко-експлуатаційні показники транспортної роботи в умовах базових підприємств

| Показники | Базові підприємства | | | | |
|---|---------------------|--------------------------|---------|------------------------|---------------|
| | ЕМППЗТ | Машинобудівні об'єднання | | Металургійні комбінати | |
| | | вагонне | кранове | механічні цехи | ремонтні цехи |
| 1. Вагонопотоки: | | | | | |
| - річний | 958 | 2668 | 270 | 2604 | 1812 |
| - добовий | 3 | 8 | 1 | 8 | 6 |
| 2. Кількість поданих партій вагонів на добу | 1 – 3 | 4 – 8 | 1 | 3 – 4 | 2 – 3 |
| 3. Кількість вагонів в маневровій подачі до місць навантаження-вивантаження | до 3 | до 2 | 1 | до 4 | до 3 |

За даними таблиці 3 за відомою методикою [13, 14] виконані розрахунки сили тяги локомотива, використововуваного для виконання переробки вагонів, а по ній визначена необхідна потужність дизельної установки тепловоза при розрахунковій швидкості руху 10 км/год (Таблиця 4).

Для порівняльної оцінки отриманих даних з фактичними значеннями в умовах підприємств була проведена експериментальна перевірка потужності, що реалізується тепловозами серії ТГМ-6А при виконанні транспортної роботи.



Таблиця 4 – Розрахункові значення сили тяги і потужності локомотива для заданих умов

| Базові підприємства | Маса маневрової передачі, т | Максимальний ухил, i_p ‰ | Розрахункова сила тяги, кгс | | Розрахункова потужність, к.с. | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|
| | | | ТГМ-4А $P_{зч}=80$ т | ТГМ-6А $P_{зч}=90$ т | ТГМ-4А | ТГМ-6А |
| 1. Металургійні комбінати: | | | | | | |
| - ремонтні цехи | 280 | 1,5 | 950 | 987 | 70 | 72 |
| - механічні цехи | 370 | 2,0 | 1390 | 1432 | 101 | 104 |
| 2. Машинобудівні об'єднання | | | | | | |
| - вагонобудівні цехи | 185 | 4,0 | 1387 | 1450 | 101 | 105 |
| - кранові цехи | 95 | 2,5 | 685 | 73 | 50 | 53 |
| 3. ЕМПШЗТ | 280 | 6,6 | 2790 | 2880 | 122 | 126 |

Дослідження фактичної потужності тепловоза проводилося методом виробничого експерименту з аналізом числа включень і тривалості роботи тепловоза на позиціях контролера управління. В основу досліджень була прийнята паспортна залежність потужності тепловоза від реалізованої сили тяги по позиціях контролера [2, 18].

Було обстежено 25 маршрутів руху тепловоза з навантаженими і порожніми вагонами і резервом від станції до промислових об'єктів і назад. Виробничі експерименти по об'єктах проводилися в режимі руху локомотива з вагонами від розгону до швидкості 15 км/год і в режимі гальмування від сталої швидкості до уповільнення і зупинки.

Всього було зафіксовано 2052 включень, а тривалість спостережень склала 34,8 години. Систематизовані та оброблені результати спостережень представлені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Число випадків руху тепловоза на різних позиціях контролера

| Позиції контролера | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------------|------|-------|------|------|---|---|---|---|---|
| Число випадків | 602 | 675 | 500 | 275 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Час роботи на даній позиції, год. | 11,5 | 10,17 | 8,46 | 4,67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

За результатами експериментів встановлено, що в процесі транспортної роботи тепловози використовують тільки три перших позиції контролера, які відповідають трьом зонам реалізованої потужності дизельної установки (див. рис. 4):

- перша зона (перша і нульова позиції), в якій реалізована потужність не перевищує 95 к.с., питома вага зафіксованих випадків становить 62 %, тривалість роботи - 62,3 %;

- друга зона (друга і третя позиція), в якій реалізована потужність досягає 200-315 к.с. і зафіксована при швидкості руху, що перевищує розрахункову, а частка випадків становить 38 % при тривалості роботи - 37,7%. Тобто в даній



зоні додаткова потужність тепловоза витрачається не на збільшення маси складу, а на підвищення швидкості руху;

- третя зона (з четвертої по восьму позиції), в якій розвивається потужність в розглянутих умовах в роботі тепловозів практично не використовується.

Проведені дослідження дають підставу вважати, що для тепловозів, що застосовуються в розглянутих експлуатаційних умовах, домінуючою є робоча потужність до 100 - 120 к.с., а збільшення потужності до 190 - 315 к.с. характерно для випадків, коли локомотив рухається зі швидкістю, що перевищує розрахункову (див. рис. 4). Отже, в даний час в цих умовах використання локомотивів по потужності практично не перевищує 10 -15 %.

Іншим важливим питанням цієї роботи є визначення ступеня використання тепловозів за часом в рамках календарного року (8760 годин) і доби. Кількісна оцінка завантаження тепловозів за часом в рамках року виконана на основі звітних даних підприємств і проведених виробничих хронометражів.

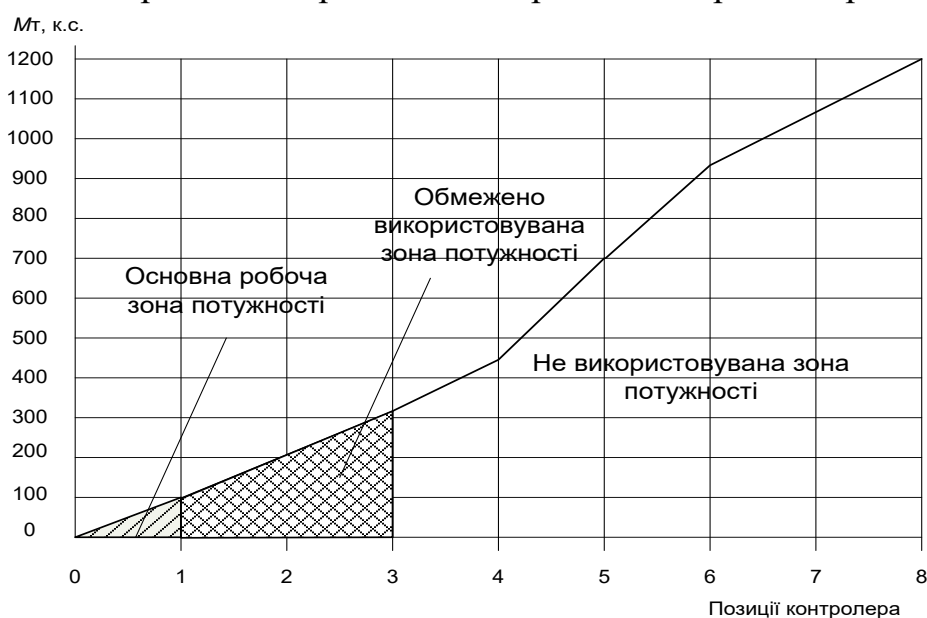


Рисунок 4 – Графік потужності тепловоза ТГМ6А на позиціях контролера

Встановлено, що добовий час корисної роботи тепловозів на розглянутих підприємствах становить відповідно 7,6 години (31,67%), 7,3 години (30,42 %) і 5,6 години (23,33 %). Перекидання тепловозів на інші ділянки робіт, що має місце на великих підприємствах, істотного поліпшення ступеня їх використання не дає. Для невеликих промислових підприємств має місце значний простій тепловозів, пов'язаний з неритмічністю підведення вантажу з зовнішньої мережі. Так, наприклад, на ЕМППЗТ крім внутрішньодобових простоїв зафіксовані цілодобові простої, що становлять до 23% річного часу, тобто мають місце дні, коли немає прибуття вагонів із зовнішньої мережі.

Результати проведених досліджень показали, що в розглянутих умовах в рамках доби потужні тепловози ТГМ-6 у всіх випадках продуктивно використовуються на транспортній роботі не більше 24-32% часу.

Одним з найважливіших підсумкових показників використання локомотивів є їх продуктивність і експлуатаційні витрати, включаючи витрати на енергоносії.



З метою визначення обсягів транспортної роботи ($A_{л}$), виконаних локомотивами на розглянутих підприємствах, розроблений метод їх оцінки, який реалізується наступним виразом:

$$A_{л} = \frac{T_p \cdot B_{on} \cdot q_o \cdot (1 - \alpha_{п})}{(M_p \cdot K_B)}, \text{ т/рік} \quad (3)$$

де T_p – час роботи локомотивів на рік, днів;

B_{on} – число вагонів, в/доб.;

q_o – середня вантажопідйомність одного фізичного вагона, т;

$\alpha_{п}$ – частка порожніх вагонів у середньому складі поїзда;

M_p – робочий парк локомотивів, фіз. од.;

K_B – середнє число операцій на 1 вагон, вагонооперація/вагон.

У даній формулі визначальними показниками є: число вагонооперацій (B_{on}), середнє число операцій на 1 вагон (K_B) і частка порожніх вагонів у складі поїзда ($\alpha_{п}$) для різних груп підприємств. З метою визначення зазначених показників зібраний і оброблений великий масив статистичних даних за обсягом транспортної роботи, виконаної тепловозами на розглянутих підприємствах, включаючи поїзну, передавальну і маневрову роботу. На основі проведених досліджень встановлено, що для металургійних підприємств $K_B = 4 \div 8$, $\alpha_{п} = 0,25 \div 0,3$; для машинобудівних об'єднань – $K_B = 3 \div 4$, $\alpha_{п} = 0,3 \div 0,4$; МППЗТ – $K_B = 2 \div 3$, $\alpha_{п} = 0,45 \div 0,5$. За цими даними з використанням формули (3) розраховані обсяги транспортної роботи та представлені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Техніко-економічні показники використання тепловозів на підприємствах різних груп

| Підприємства | Обсяг роботи, виконаної локомотивом, тис. т./рік | Експлуатаційні, тис. грн. | Витрати на 1 т. виконаної роботи локомотивом, грн/т |
|-------------------------------------|--|---------------------------|---|
| МППЗТ | 15,6 | 504,0 | 32,3 |
| Машинобудівельні | 47,7 | 670,0 | 14,05 |
| Металургійні: | | | |
| - об'єкти з обмеженим вагонопотоком | 71,8 | 680,0 | 9,5 |
| - основні технологічні перевезення | 296,4 | 2250 | 7,6 |

Спільний розгляд показників реалізованої потужності і використання за часом дають підставу вважати, що застосування тепловозів підвищеної потужності на підприємствах з обмеженим вагонопотоком є неефективним за економічними результатами і вельми енерговитратним.

Вищевикладене свідчить про необхідність розробки більш досконалої



енергозберігаючої транспортної технології для умов підприємств і виробничих об'єктів з обмеженим вагонопотоком.

5.2.3. Розробка нової енергозберігаючої транспортної технології при обслуговуванні підприємств різних галузей промисловості.

Розробка нової енергозберігаючої транспортної технології передбачає обґрунтування конструктивної схеми і основних техніко-експлуатаційних параметрів тягового засобу для розглянутих підприємств.

Рішення даної проблеми здійснюється в два етапи. На першому етапі, аналізуються дані багаторічного зарубіжного досвіду створення і використання тягових засобів для енергозберігаючих транспортних технологій. На другому етапі, на основі узагальнення та систематизації цього досвіду, розробляються нові технічні рішення для підприємств України.

У світовій практиці накопичено досить великий позитивний досвід застосування тягових засобів на базі колісних тракторів, обладнаних комбінованим пневмо-рейковим ходом. Вони набули широкого поширення в країнах Європи, Африки, Близького Сходу і використовуються на рудниках, промислових підприємствах, в морських і річкових портах, в будівельних фірмах і в агропромисловому комплексі.

Великий досвід створення і застосування різних машин на комбінованому залізничному і автомобільному ході накопичений в організаціях транспортного будівництва країн СНД. Ці машини являють собою звичайні серійно випускаються промисловістю транспортні та вантажно-розвантажувальні засоби (автомобілі, автокрани, трактори), пристосовані до руху по залізничній колії.

Найбільший інтерес для вітчизняних умов представляють маневрові тягачі на комбінованому ході німецьких фірм «Zephir» і «Zweiweg».

У більшості випадків в якості базової машини для маневрових тягачів використовуються серійно випускаються колісні машини. Однак в окремих випадках для цієї мети створюються спеціальні шасі. Для створення рейкового рушія перед передніми і за задніми колесами маневрові тягачі обладнуються рамами з напрямними роликками, які гідроприводом опускаються на рейки при русі по залізничній колії і піднімаються при пересуванні на пневмошинах по автодорогах. У передній і задній частині рами тягач має спеціальний зчпний пристрій (автозчеплення) для з'єднання з залізничними вагонами і зчеплення для автопричепів. Гальмівне обладнання тягача модернізується і пристосовується для можливості управління процесом гальмування при роботі з залізничними вагонами.

За період більш ніж 50 років маневрові тягачі зазначених фірм неодноразово модернізувалися і удосконалювалися. Вони відрізняються високою надійністю в експлуатації, великим ступенем автоматизації управління виконуваними операціями, легкістю перекладу на залізничний хід, а з нього – на пневмошинний, а також економічністю.

Багаторічний досвід експлуатації тягачів в різних умовах показав, що високий економічний ефект від їх застосування досягається за рахунок:

а) повноцінної заміни традиційних локомотивів (тепловозів) на всіх видах



транспортних робіт, оскільки маневрові тягачі на залізничних перевезеннях забезпечують заданий тяговий, швидкісний і гальмівний режими роботи;

б) можливості виконання значного додаткового обсягу транспортних робіт в якості тракторного тягача на пневмошинному ході при вимушених перервах (особливо цілодобових) в подачі з зовнішньої мережі залізничних вагонів;

в) скорочення експлуатаційних витрат від зниження:

- витрати паливно-мастильних матеріалів (енергоресурсів) для тепловозів: по-перше, що виконують транспортну роботу; по-друге – при простою (внутрішньодобовому і цілодобовому) працюючих локомотивів; по-третє – при простою резервних локомотивів;

- поточних витрат (амортизація, технічне обслуговування та ремонти) робочого і резервного локомотивів.

За різними джерелами, витрати на експлуатацію маневрових тягачів практично на 40 - 50% нижче витрат на утримання маневрового тепловоза потужністю 400 - 450 к. с.

Роботи зі створення маневрових тягачів на комбінованому пневмо-рейковому ході ведуться і в країнах СНД.

Так, на базі колісного трактора РТМ-160 Шадринського заводу колісних тягачів виготовлений тяговий модуль вагонів ТМВ-1. Він призначений для транспортування порожніх вагонів від станції в депо для ремонту і відремонтованих вантажних вагонів назад; переміщення вантажних вагонів в депо по ремонтних позиціях, а також для утримання під'їзних колій в працездатному стані (видалення з рейкових шляхів снігу і сміття). Застосування модуля ТМВ-1 дозволяє повністю замінити на виконуваних роботах маневровий тепловоз і дає істотне зниження транспортних витрат. Разом з цим для широкого використання модуля його основні параметри (маса, потужність дизельної установки та ін.) повинні бути приведені у відповідність з виробничими вимогами та умовами експлуатації підприємств [21].

У країнах СНД виготовлено спеціальний тяговий засіб на базі шасі автомобіля підвищеної прохідності, який використовується на маневровій роботі з переробки вагонів, на подачі вагонів на навантаження-розвантаження на вантажні fronti і повністю замінює на цих роботах маневровий тепловоз.

Аналогічна машина-тепловоз створена в Білорусії Мінським автотранспортним заводом для Департаменту залізничних військ. Тут за базову машину тепловоза прийнятий універсальний автомобіль МАЗ-6303 підвищеної прохідності, який обладнаний спеціальним рейковим рушієм для роботи на залізничній колії.

Однак, обидва тягових засоби, що використовують в якості бази вантажні автомобілі, характеризуються невідповідністю ширини дорожньої і рейкової колії. Дана обставина призводить до необхідності застосування досить складної конструкції рейкового рушія для передачі тягового зусилля від основних пневмоколіс на рейки, що знижує його величину, а також надійність рушія. Крім того, значні габарити цих тягових засобів через наявність кузова істотно ускладнюють їх експлуатацію.

Проведений аналіз показує, що тільки комплексний облік в конструкції всіх



викладених вище вимог дозволяє отримати працездатний, надійний і ефективний маневровий тягач, який в повній мірі відповідає виробничим вимогам і умовам транспортного обслуговування промислових підприємств.

Застосування тягового засобу, трансформованого для використання на залізничному і автомобільному ході, є одним з головних напрямків підвищення ефективності транспортного обслуговування підприємств з обмеженим обсягом перевезень і нерегулярним прибуттям вантажів. У цьому випадку відсутність обсягів роботи в залізничному режимі компенсується додатковим обсягом перевезень вантажів підприємства в автомобільному режимі.

На підставі проведених досліджень встановлено основні технологічні та конструктивні вимоги до перспективного маневрового тягача для умов підприємств України. Він повинен забезпечувати:

- виконання в різних експлуатаційних умовах всіх видів транспортної роботи з переробки вагонів зовнішнього парку;

- необхідне тягове зусилля для виконання транспортної роботи при заданому числі вагонів в маневровій передачі, дальності транспортування і ухилі залізничної колії, і т. д.;

- виконання транспортної роботи при оптимальних і ув'язаних значеннях зчіпної ваги і сили тяги, при яких досягається мінімальна величина енерговитрат на переробку вагонів;

- відповідність ширини дорожньої і рейкової колії базового колісного трактора, простоту конструкції і надійність рейкового рушія;

- максимальне використання добового часу за рахунок наявності комбінованого (пневно-рейкового) рушія і різночасового застосування тягача на залізничних і автомобільних перевезеннях, що забезпечує мінімізацію транспортних витрат підприємств.

Дані зарубіжного досвіду, а також технологічні передумови, що наведені вище, створюють основу для обґрунтування техніко-експлуатаційних параметрів перспективного вітчизняного маневрового тягача.

Отже, приймаючи в якості вихідних даних техніко-експлуатаційні показники транспортного обслуговування конкретної групи підприємств, є можливість пов'язати з ними і оптимізувати відповідні робочі параметри тягового засобу. Однак, параметризація тягового засобу з різними рушіями вимагає нового методичного підходу, що враховує різні експлуатаційні властивості цих рушіїв. Тому принципова відмінність пропонованого методу полягає в тому, що, при визначенні робочих параметрів тягового засобу на рейковому ході, використовуються показники експлуатаційних властивостей, що характеризують пневно-шинний рушія.

З вищевикладеного очевидно, що в оптимальному варіанті базова машина тягового засобу повинна являти собою колісний трактор промислового типу з дорожньою колією відповідної рейкової колії.

Головним параметром тягового засобу, на основі якого встановлюються інші розрахункові параметри, є його зчіпна маса.

Тому параметризація тягового засобу починається з розробки моделі розрахунку даного параметра.



1) Зчіпна маса тягового засобу (M) є основним елементом, що формує силу тяги. Вона розраховується залежно від техніко-експлуатаційних показників транспортного обслуговування підприємства та експлуатаційних властивостей тягового засобу за формулою:

$$M = \frac{Q_{mn}(w_0'' + i_p)}{1000\Psi - w_0' - i_p}, \text{ Т} \quad (4)$$

де Q_{mn} – маса групи вагонів у маневровій передачі, т;

w_0'' і w_0' – питомий основний опір руху відповідно тягового засобу і вагонів, кгс/т;

Ψ – коефіцієнт зчеплення провідних пневмо-шинних коліс тягового засобу з рейками;

i_p – розрахунковий підйом залізничної колії, ‰.

Максимальна сила тяги по зчепленню ($F_{зч}$), що забезпечує рух тягового засобу з маневровою передачею, визначається за виразом:

$$F_{зч} = 1000 \cdot P_{зч} \cdot \psi_{\kappa}, \text{ кгс} \quad (5)$$

де $P_{зч}$ – навантаження на ведучі колеса, тс.

Сила тяги за умовами рушання з місця ($F_{ТР}$) маневрової передачі на розрахунковому підйомі знаходиться за формулою:

$$F_{ТР} = M_n(w_{ТР} + i_p) + M_T \cdot w_0'' + P_{зч} \cdot w_0' + Q_{mn}(w_{ТР} + w_0'' + i_p), \text{ кгс} \quad (6)$$

де w_{mp} – додаткове питомий опір при рушанні з місця, кгс/т.

Рух здійснюється при навантаженні на ведучі колеса тягового засобу, що відповідає умові $F_{ТР} \geq 1,1 \cdot F_{зч}$. Її величину визначають, вирішуючи спільно формули (5 і 6):

$$P_{ци} = \frac{1,1 \cdot [M_n(w_{ТР} + i_p) + M_T \cdot w_0'' + (M_n - M_T) \cdot w_0' + Q_{mn}(w_{ТР} + w_0'' + i_p)]}{1000\psi}, \text{ тс} \quad (7)$$

При невиконанні зазначеного вище умови варіюють навантаження на провідні колеса ($P_{зч}$) до необхідної величини, а перевищення останньої є надмірним.

Потрібна потужність (N) при використанні тягового засобу визначається за стандартною методикою тягових розрахунків:

$$N = \frac{F_{зч} \cdot v}{270}, \text{ л.с.} \quad (8)$$

де v – усталена швидкість при руху тягового засобу з маневровою



передачею, км/год.

Маса тягового засобу значно менше маси групи вагонів маневрової передачі. Тому її гальмування здійснюється гальмівною системою причіпних вагонів, а величина гальмівних сил визначається за стандартним алгоритмом і нормативами правил тягових розрахунків.

За запропонованою методикою виконано обґрунтування основних техніко-експлуатаційних параметрів маневрового тягача для експлуатаційних умов і технологічних вимог групи підприємств з обмеженим вантажопотоком. Усереднені значення технологічних показників транспортного обслуговування для цієї групи підприємств складають: маса маневрової передачі (групи вагонів) – 500 т, розрахунковий підйом залізничної колії – 6‰, маневровий рейс – 500 м [1].

Показники, що характеризують експлуатаційні властивості маневрового тягача, складають: коефіцієнт зчеплення пневмоколів з рейками $\psi = 0,75$; питомий опір руху тягового засобу $w'_0 = 20$ кгс/т, вагонів $w''_0 = 2,5$ кгс/т [3].

Маса направляючих візків, що забезпечує надійне пересування маневрового тягача по залізничній колії за розрахунком приймається $M_T = 8,0$ т.

На основі прийнятих вихідних даних відповідно до формули (1) необхідна повна маса маневрового тягача складе $M_n = 8,0$ т.

Отриманий результат дає підставу вважати, що в якості базової машини для перспективного маневрового тягача доцільно прийняти вітчизняний колісний трактор промислового призначення типу ХТЗ-150К-09 номінальною потужністю $N = 175 \div 200$ к.с. і конструктивною масою $M = 11,1$ т. Колія пневмоколів трактора становить 1680 мм, що відповідає ширині рейкової колії і забезпечує нормальну установку і стійкий рух трактора по залізничній колії.

Колісні трактори даного типу широко використовувалися в якості бази для цілого ряду колійних і дорожніх машин на комбінованому ході, які ефективно застосовувалися в транспортному будівництві і на промисловому транспорті.

Відповідно визначається:

- навантаження на ведучі колеса маневрового тягача, складова $P_{зч} = 9,0$ тс.

При цьому враховуючи, що умова $F_{ТР} \geq 1,1 \cdot F_{зч}$ виконується, зчіпна маса маневрового тягача приймається $P_{зч} = 9,0$ тс;

- потрібна потужність маневрового тягачу, складає $N = 202$ к.с.

Таким чином, розрахункові параметри перспективного маневрового тягача добре пов'язуються з параметрами прийнятого базового трактора.

На підставі проведених досліджень розроблені спільно з «МП «Азовмашпром» технічне завдання і конструкторська документація на перспективний маневровий тягач типу ТМ 1.175 на базі колісного трактора ХТЗ-150К-09 з колісною формулою 4x4, який оснащений направляючими рейковими візками, що забезпечують комбінований пневморейковий хід, автозчеплення і гальмівним обладнанням, а також світловою і звуковою сигналізацією.

За розробленою документацією «МП «Азовмашпром» виготовив дослідно-промисловий зразок маневрового тягача ТМ 1.175 (рис. 5), який пройшов



заводські випробування і підготовлений для промислових випробувань в реальних експлуатаційних умовах металургійного комбінату.

Технічна характеристика маневрового тягача типу ТМ 1.175 наведена в таблиці 7.



Рисунок 5 – Загальний вид маневрового тягача ТМ 1.175 на базі колісного трактора ХТЗ-150К-09 на коліях промислових підприємств

Таблиця 7 – Технічна характеристика маневрового тягача типу ТМ 1.175

| № п.п. | Найменування показників | Од. вим. | Величина |
|--------|--|---------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Базова машина | | ХТЗ-150К-09 |
| 2 | Потужність двигуна | кВт (к.с.) | 132 (180) |
| 3 | Службова маса | кг | 11800 |
| 4 | Габаритні розміри (довжина, ширина, висота) | мм | 6500, 2406, 3195 |
| 5 | Сила тязі на гаку | кН | 60 |
| 6 | Швидкість руху, км/год - передній хід - задній хід - на пневмошинах | км/ч | 3,36-30,08 5,1-9,1 30,08 |
| 7 | Колія - пневмоколіс - залізничного ходу | мм | 1680 1524 |
| 8 | Тривалість установки тягового засобу на залізничну колію | хв | 2 |

Таким чином, запропонований метод системної організації і наявність відпрацьованої конструкції локотрактора дозволяють обґрунтувати, застосувати і ефективно використовувати на великому числі розглянутих підприємств логістичну енергозберігаючу технологію вантажопереробки вагонопотоку. [16, 17, 18, 19, 20]



5.2.4. Практична реалізація енергозберігаючої транспортної технології в умовах металургійного підприємства.

Розглянемо застосування логістичної енергозберігаючої технології на прикладі цеху переробки шлаку великого металургійного комбінату. В результаті виробничої діяльності цих підприємств відбувається накопичення значної кількості шлаків, яке становить основну частину відходів і зберігається у відвалах. Для звільнення площ, зайнятих шлаковими відвалами, необхідно більш інтенсивно проводити переробку і відвантаження шлаку, який являє собою досить дешевий матеріал для будівельного виробництва, дорожнього будівництва та ін. Крім того, ліквідація накопичених шлакових відвалів сприяє значному поліпшенню екологічної обстановки прилеглих селітебних територій. [18]

Цех з переробки металургійних шлаків (ЦПШ) відвантажує шлак споживачам залізничним транспортом через транспортно-вантажний комплекс (ТГК) продуктивністю 1200 тонн або 20 вагонів на добу. Він включає (рис. 6): навантажувальну естакада для прямого завантаження з автосамоскидів у вагони, дозувальний екскаватор, електроштовхач вагонів, залізничні та автомобільні ваги та вантажні фронти.

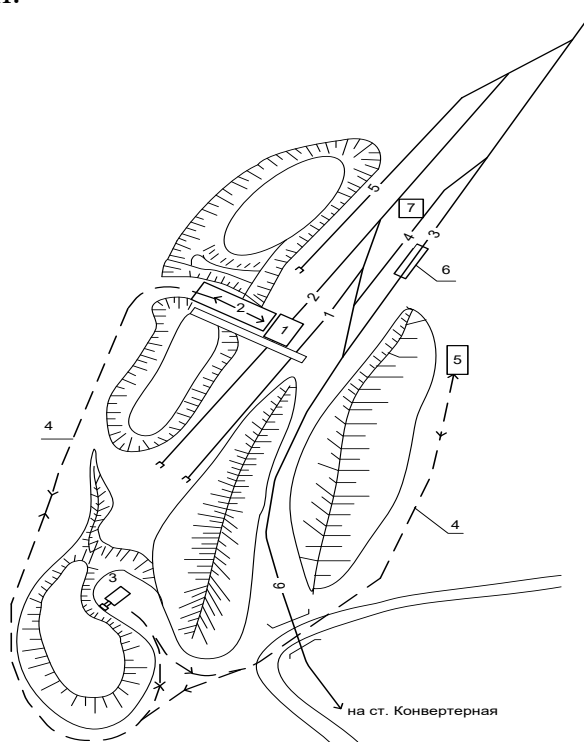


Рисунок 6 – Схема розташування споруд і пристроїв ділянки ЦПМШ:

1 – бункер для завантаження вагонів з автосамоскиду БЕЛАЗ; 2 – навантажувальна естакада;

3 – ділянка навантаження шлаку в автосамоскиди; 4 – маршрут руху автосамоскиду до автовагової і до навантажувального бункера (1); 5 – автомобільні ваги; 6 – залізничні ваги; 7 – ділянка коригування та дозування вагонів.

Під навантаження шлакової продукції порожні вагони УЗ подаються зі станції Конвертерна в кількості 10 одиниць в зміну на 1-у колію, потім локомотивом забираються з 2-ої колії навантажені вагони, а порожні



виставляються на 2-у колію для здійснення операцій з огляду та обробки (підготовка під навантаження).

Навантаження шлаку проводиться двома автомобілями БелАЗ через приймальний бункер 1 завантажувальної естакади 2 вантажної колії. З навантаженими вагонами локомотив здійснює операції з перевірки, дозуванні і виставці вагонів на планування шлакової продукції, потім локомотив йде на ст. Конвертерна. Після закінчення робіт з вагонами здійснюється оформлення товаросупровідних документів і виклик локомотива, а потім вагони відправляються на станцію Конвертерна. Технологічний графік відвантаження 10 вагонів 2-ма автосамоскидами БелАЗ представлений на рисунку 7.

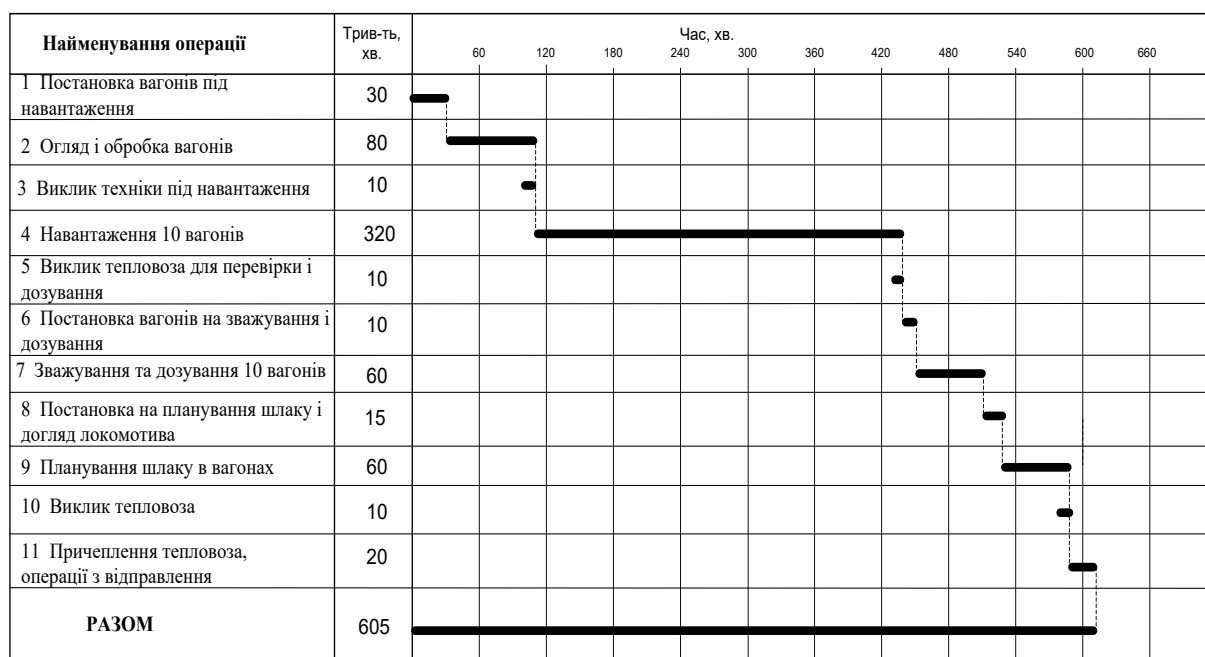


Рисунок 7 – Існуюча технологія обробки 10 вагонів при відвантаженні шлаку двома автосамоскидами

На основі наведеного графіка встановлені основні показники тривалості циклу вантажообробки і відвантаження шлаку з 10 вагонів, які представлені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Показники тривалості циклу вантажообробки і відвантаження шлаку складом з 10 вагонів

| № п/п | Найменування операцій | Тривалість, годин | |
|-------|--|-------------------|-------------|
| | | планова | фактична |
| 1 | Тривалість вантажних операцій | 5,33 | - |
| 2 | Тривалість супутніх операцій | 3,33 | |
| 3 | Тривалість транспортних операцій | 0,92 | |
| 4 | Навантаження вагона при роботі двох самоскидів БЕЛАЗ-540 | 0,54 | 0,44 – 0,58 |
| 5 | Міжопераційні очікування, пов'язані з подачею локомотива | 1,67 | 0,5 – 2,2 |
| 6 | Використання тепловоза | 2,08 | - |
| 7 | Використання вагонів зовнішнього парку | 11,25 | - |



Як показав аналіз, фактична тривалість циклу вантажопереробки і відвантаження складу істотно більше у зв'язку з міжопераційними очікуваннями в процесі транспортного обслуговування, обумовлена несвоєчасною подачею тепловоза для вивезення навантажених вагонів. З урахуванням цих простоїв, які носять систематичний характер, загальна тривалість циклу відвантаження шлаку становить 11,25 години. При цьому транспортні витрати на вантажопереробку і відвантаження 10 вагонів або 1200 т шлаку в зміну складають: 1,83 лок-години і 112,5 вагоно-годин. Особливо необхідно відзначити, що вкрай не раціональним і витратним є використання в процесі вантажопереробки відвантаження шлаку тепловоза ТГМ-6.

Підвищення ефективності процесу транспортного обслуговування ЦШП планується забезпечити на основі проведення ряду заходів щодо вдосконалення його організації і подальшого переходу на поточний спосіб вантажопереробки. Зазначена робота виконується в наступній послідовності.

На операціях першого етапу вантажопереробки регламентується за часом цикл роботи автосамоскидів при навантаженні вагонів. Це дозволяє усунути всі невиправдані простої машин і встановити норматив навантаження вагона за часом, який складе $t_{\Pi} = 30$ мин .

Така регламентація дала можливість збільшити кількість вагонів у складі, що переробляється, до $n = 12$ одиниць, а загальну тривалість його навантаження прийняти величиною $T_{\Pi} = 360$ хвилин (6 годин).

Одночасно було впорядковано організацію комплексу операцій із зважування, дозування та планування поверхні шлаку в кузові вагона за місцем і способом їх виконання і відповідно транспортних операцій з їх обслуговування та, на цій основі, встановлено тривалість їх виконання при різній кількості вагонів у групі, що переробляється.

Така параметризація дозволила здійснити перехід на поточний спосіб вантажопереробки. З цією метою була проведена взаємоув'язка вантажної та супутніх їй операцій за часом і встановлена тривалість такту вантажопереробки, що складає $T^{TP} = 120$ хв., а також кількості вагонів у групі $n_{\text{гз}} = 4$ од. і число груп у складі $n = 3$.

Таким чином, процес вантажопереробки по всій траєкторії повинен здійснюватися з групою вагонів в кількості 4 одиниць. Дане положення свідчить про необхідність обґрунтованого вибору тягового засобу з урахуванням експлуатаційно-технічних показників транспортного обслуговування (вага групи вагонів – до 300 т, ухили залізничних колій - до 5 %, радіуси кривих – до 150 м). Результати розрахунків за запропонованою формулою дають підстави вважати, що оптимальним рішенням в даному випадку є застосування локотрактора ТМ1.175.

На основі експлуатаційно-технічних показників використання локотрактора при виконанні навантажувальних операцій (Таблиця 9) побудований графік тривалості виробничого циклу вантажопереробки складу із застосуванням потокового способу (рис. 8). [18]



Таблиця 9 – Експлуатаційно-технічні показники транспортного обслуговування ЦПП при існуючому і потоковому способах вантажопереробки

| № п/п | Найменування операцій | од. вим. | Величина | |
|-------|--|----------|-----------------|------------------|
| | | | Існуючий спосіб | Потоковий спосіб |
| 1 | Число вагонів у складі | од. | 10 | 12 |
| 2 | Тривалість технологічних операцій | год. | 8,66 | 8,13 |
| 4 | Тривалість транспортних операцій | год. | 1,25 | 1,98 |
| 5 | Міжопераційні очікування, пов'язані з подачею локомотива | год. | 1,33 | - |
| 6 | Використання тепловоза | год. | 2,25 | 0,83 |
| 7 | Використання локотрактора | год. | - | 3,55 |
| 8 | Використання вагонів зовнішнього парку | год. | 11,41 | 9,35 |

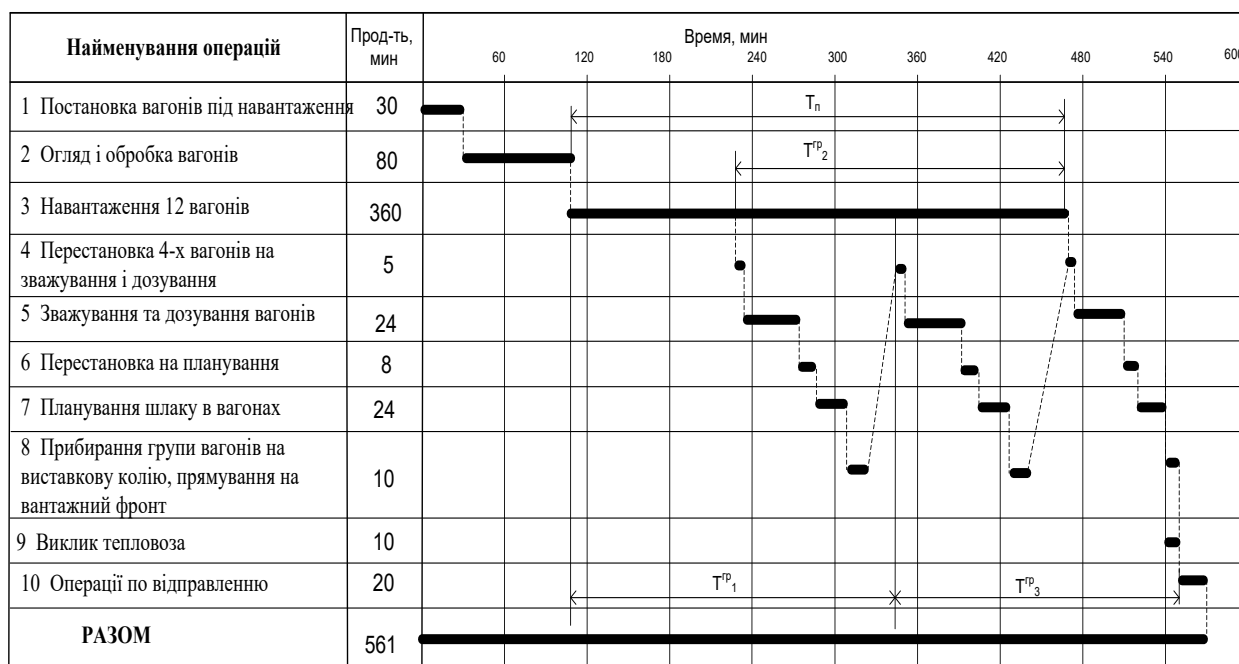


Рисунок 8 – Графік виробничого циклу переробки складу з 12 вагонів при відвантаженні шлаку із застосуванням потокового способу

Організація транспортного обслуговування ЦПП із застосуванням потокового способу вантажопереробки істотно спрощується. Функції маневрового тепловоза обмежуються тільки подачею на навантаження шлаку 12 порожніх вагонів і прибиранням на станцію 12 навантажених вагонів. Весь процес вантажопереробки від прийому групи вагонів, їх зважування, дозування, планування шлаку в кузові вагона і постановки на виставкову колію проводиться локотрактором.

Таким чином, застосовувана технологія транспортного обслуговування вантажного пункту дозволила організаційно зв'язати в єдиний процес комплекс вантажних, супутніх і транспортних операцій з навантаження шлаку і на її основі



створити ефективну систему управління вантажопереробкою.

Відповідно до попередніх розрахунків економічний ефект від застосування логістичної енергозберігаючої технології транспортного обслуговування ЦПШ становить понад 1,0 млн. грн. на рік [18].

Висновки

1. В умовах дії ринкових механізмів транспортне обслуговування вантажних комплексів виробничих цехів, складських комплексів, допоміжних і ремонтних цехів, парків, а також великої групи підприємств з обмеженим і нерегулярним вагонопотоком вимагає переходу на нові енергозберігаючі транспортних технології.

2. Зарубіжний досвід показує, що для розглянутих умов досить ефективною заміною потужних тепловозів є тягові засоби на комбінованому пневмо-рейковому ході – локотрактори, які забезпечують: заданий тяговий, швидкісний і гальмівний режим на всіх видах маневрової роботи, а також можливість виконання додаткового обсягу транспортної роботи тракторного тягача. Їх застосування забезпечує значне зниження експлуатаційних витрат за рахунок переходу на більш досконалу технологію переробки вагонопотоку, а також скорочення енергоресурсів.

3. Для переходу на прогресивну енергозберігаючу транспортну технологію вперше в Україні створено маневровий тягач на базі колісного трактора ХТЗ-150К-09 на комбінованому ході. Промислова перевірка маневрового тягача ТМ 1.175 підтвердила його працездатність, надійність, високі експлуатаційні якості та відповідність виробничим вимогам підприємств. Застосування маневрового тягача дозволить отримати в розглянутих умовах значний економічний ефект в порівнянні з тепловозами. Розпочато промислове виробництво і поставка маневрового тягача підприємствам.

4. Перехід на нові енергозберігаючі технології дозволить отримати найбільший виробничий ефект тільки при параметричній ув'язці виробничих і транспортних операцій в потоковий процес, визначенні необхідної зчіпної маси нового тягового засобу і формуванні системи логістичного управління, що забезпечує задані експлуатаційні та техніко-економічні показники.



KAPITEL 6 / CHAPTER 6⁶

SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTOR AND SOCIO-ECOLOGICAL ENVIRONMENT IN THE OLD INDUSTRIAL KRIVYI RIH REGION

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-013

Introduction

The aim of the study is to identify geographical factors and trends that affect social processes in the old industrial Kryvyi Rih region in order to assess the possible consequences of ongoing changes on the development prospects of this territory. To achieve this goal, the following tasks were solved:

- a theoretical substantiation of the essence and structure of socio-geographical processes is given;
- the nature of the consequences of the impact of social processes on a transitional society is determined;
- analyzed the possibilities of the typological method for studying the consequences of the interaction of social processes in the old industrial regions;
- studied the evolution of industrial, demographic, environmental factors in the development of the old industrial Krivvyi Rih region;
- indicators of typification of the modern social development of the old industrial Krivvyi Rih region were identified;
- a typification of the modern social development of the old industrial Krivvyi Rih region was carried out;
- identified and described the priorities and risks of the future development of social processes in the old industrial Krivvyi Rih region.

The object of research is social processes in the old industrial region.

The subject of the study is the geographical structure of social processes in the old industrial Krivvyi Rih region.

The geographical study of society, which is going through the stage of transformation of all its constituent components, covers many aspects. For socio-economic geography, it is important to understand that modern Ukrainian society reproduces its structures and processes not only in time, but also in space - the second universal form of human existence.

The geographical space is specified by regions or territories that have boundaries, specific components of nature, people's livelihoods, economy and culture as a special sense of identity to the place where the process of regional development takes place. The knowledge of the connections and processes that unite regional components into a single, unique whole constitutes that "atomic" level of research of geographical space, at which it is most convenient to form scenarios for the development of the state. The uniqueness of the region as an objectified part of the geographical space endows the processes that develop within its borders with the same unique sociocultural content. In this inseparable connection of the territorial form and socio-cultural content lies the geography of social processes. In other words, each region has its own individualized

⁶*Authors: Karpenko Tetiana Anatoliivna, Lakomova Olena Yosypivna, Shyian Daria Valeriivna
Sopov Dmytro Serhiiovych*



set of not just social, but socio-geographical processes.

Since the early 1990s, the emphasis in the study of socio-geographical processes has become multidimensional. Researchers are trying to study the socio-geographical processes that are formed depending not only on the characteristics of the so-called economic space containing settlements, enterprises, engineering networks, etc., but also on the socio-cultural space.

The socio-cultural space of a society is understood as “a set of subjects of culture and sociality (population, ethnic groups, settlements, organizations, institutions, other cultural communities) that are steadily connected with a certain territory, influence its objects and interact with each other”. The interactions of "subjects of culture and sociality" form sociocultural fields in which one can distinguish between the center and the periphery, nodes and "diffuse friability", horizontal and vertical structures. Between these components of the socio-cultural space, various movements of the population living in a given territory are carried out, and a cultural landscape is formed in which the regional identity of the population or “sense of place” grows. According to sociologist Pierre Bourdieu, a sociocultural space is an “ensemble of invisible connections” that form a region as a special territorial community of people, and it is as real as geographic space.

In the socio-cultural space, researchers distinguish three sections on the scale of society: the symbolic space of spiritual culture, objectified in language, values and norms of behavior, creations of the human soul and mind; subject space of material culture, visually determined by various objects, structures and mechanisms created by man; institutional space of social relations, including economic, political, ideological ones.

The concept of the "demographic factor", "demographic processes" entered the research arsenal of geographers as early as the early 1970s. At that time, D. I. Valentei and N. T. Agafonov introduced the terms “demographic situation” and “demographic situation” into scientific circulation, which began to be used as synonyms, reflecting the complex demographic characteristics of the population of a certain territory and its conditionality by the nature of socio-economic development [17]. However, the definition of the concept of "demographic process" until the end of the 1990s in the geographical literature was rare. The exception was the works of I. M. Pribytkova [10, p. 28] and V. K. Ivenina births, deaths, marriages, termination of marriages, migrations, changes in the distribution and structure of the population.

In the late 1980s and then in the early 2000s, the works of A. G. Topchiev, S. B. Kudelina, A. I. Polosa, V. L. Smolsky [1], V. V. Yavorskaya [16] appeared, in which the definition of the concept of "geodemographic process" was given. These authors understood the geodemographic process as “the temporary development of the population in a certain territory, its quantitative and qualitative changes, the general direction and nature of such changes” [1, p.25].

The notion of the geodemographic process in the domestic geography of the population introduced "temporal trajectories" of the development of the population, which were perceived not statically, but dynamically, with tracking trends in changes not just indicators characterizing the population, but the processes of its development and distribution in space. Such trends are identified by comparing the geodemographic



situations of a certain territory on different dates. The main features of the geodemographic process, according to A. G. Topchiev and others, can be: the ratio of population movement indicators, which is considered sequentially over a certain period of time (approximately 10-12 years); as well as the general nature of the trajectory of temporary population changes.

Old industrial regions are of interest to geographers from the point of view of the general trajectory of socio-demographic processes that determine the modern structural characteristics of their population. The main characteristic of the trajectory of geodemographic processes is: their direction to increase, stabilize (stagnation) or decrease the population of the regions. The result of the study of geodemographic processes is their typology. According to A. G. Topchiev et al., geodemographic processes can be typologized as positive, stagnation and negative, with further clarification of the leading factors that determined such a typological characteristic.

6.1. Analysis of demographic processes in the old industrial Krivyi Rih region

Using the methodological approaches of A.G. Topchiev to the study of geodemographic processes, we analyzed the trends in their development in the Krivyi Rih region for the period 1998 - 2020. The choice of the indicated time period is due to the fact that by 1998 most of the regions of Ukraine entered the stage of stabilization of the trends in the development of transformation processes after their abrupt break in 1991-1993.

None of the main demographic processes that form the modern population of the Krivyi Rih region - birth rate, death rate, migration mobility - had stable positive dynamics during the indicated period. In the Krivyi Rih region, which for historical reasons was formed as a system of urban and rural territories, the population decline continues, which began in 1992 throughout the country as a depopulation process with a long-term development trend.

According to the statistics department of Krivyi Rih, from 1998 to 2020. the population of the Krivyi Rih region decreased by 134 thousand people, declining annually at a rather high rate of one and a half percent. In 1998 and 2020, neither in the urban nor in the rural parts of the Krivyi Rih region was there a natural increase in the population, and its mechanical movement practically froze over the entire designated territory.

The dynamics of the population of Kryvbas during the XX-beginning of the XXI centuries was characterized by an uneven character. The most active population of this region increased in the 1930-1940s (almost 10 times), which correlates with the active process of industrialization of Kryvbas. The second peak of population growth in the city of Krivyi Rih was observed in the 1960s-1970s, when the average annual increase was more than 18 thousand people. In the 1980s, the annual growth rate of the population of Krivyi Rih decreased by more than two times (from 18 to 7 thousand people). And in the 1990s, there is a sign change in the dynamics of the population of Krivyi Rih from positive to negative: for 1990-2020. the population of the city decreased by 46 thousand people.



It should be noted that for the retrospective of the change in the population of the city of Krivyi Rih, periods are typical when this process took place with indicators exceeding the national average. So in 1930-1980. the population growth rate of the urban part of the Krivyi Rih region was significantly higher than the average growth rate population in Ukraine. During 1930-1950. the population of the city of Krivyi Rih increased from 25 thousand to 300 thousand people, or 12 times, while the entire population of the former Soviet Union grew during this time by only 12.5% [6, p.13]. In the next 30 years from 1950 to 1980. the urban population of Krivyi Rih has grown from 300 to 711 thousand people, i.e. almost 2.4 times, while the entire population of Ukraine - only 40%. According to V. L. Mokryak, A. S. Lobanova and E. V. Mokryak, such shifts in the population of Kryvbas in the period indicated above are due to the fact that the overall population growth in this region occurred more due to high rates of positive migration balance than due to the natural movement of the population.

It seems to us that the above opinion is completely true for the period of the 1950s-1960s, when the indicators of the balance of migration in the Krivyi Rih region really exceeded the characteristics of the natural population movement. But subsequently, until the 1990s, the indicators of the natural increase in the population of Kryvbas either exceeded or approached parity with the characteristics of the migration mobility of the population of the region.

Consequently, over the past sixty years (1960-2020) in the Krivyi Rih region, there has been a transformation of the sources of population growth. During ten years (1960-1970) the total absolute increase in the population of Kryvbas (the difference between the population in 1970 and the population in 1960), which amounted to 187.0 thousand people, was provided by 55.7% for due to a positive balance of migration, and by 44.3% - due to natural increase. From 1970 to 1980s, when the absolute increase in the population of Kryvbas decreased to 138.0 thousand people, the share of net migration (the number of arrivals - the number of departures) in the total population of Kryvbas was already 46.7%. While maintaining the indicators of gross migration (the sum of arrivals and departures for a certain period) in 1960-1990, i.e. for thirty years at a relatively stably high level (about 50 thousand migrants in each decade), net migration rates decreased from 16.2 thousand people over the period from 1960-1970. up to 9.1 thousand people for the period from 1980 to 1990. In 1995-1997 the balance of migration in Krivyi Rih becomes negative, and from 2000-2020. fluctuates around zero.

Thus, the share of the positive balance of migration in the total increase in the population of Kryvbas decreased from 55.7% in the 1960s to almost zero in the 1990s, which confirms the trend of changing the migration source of replenishment of the population of Krivyi Rih. The dynamics of the urban population in the region is increasingly determined not by external factors (mechanical growth), but by internal factors (the balance between births and deaths). The rural population of the Krivyi Rih region is also subject to the trend of population decline. However, in the rural part of Kryvbas, the number of village councils has noticeably expanded, where the balance of migration is positive. These territories included Gruzskoy, Novopolsky, Chkalovsky, Lozovatsky village councils, which increased the indicators of positive migration balance.



This change indicates that the rural areas of Kryvbas have become a kind of transition area for a part of the urban population of Krivyi Rih to a different way of life and activity. As a result of such a transformation in this part of the Kryvyi Rih region, prerequisites for the formation of new socio-spatial forms of settlement may arise - rural-urban in terms of lifestyle, with a changed socio-professional structure of the rural population and a high degree of its territorial and social mobility. Consequently, the demographic and settlement autonomy of the urban environment of Krivyi Rih is undergoing transformational processes that form a “system of interconnected settlement” [11; 18].

We also note that the transformation of the source of replenishment of the population of Kryvyi Rih indicated above indirectly indicates a significant decrease in the attractiveness of life in Kryvbas for migrants in terms of working and living conditions, which partially explains the process of expanding rural areas with a positive migration balance. Considering that Krivyi Rih is leaving Krivyi Rih, first of all, young people, it can be assumed that the city has created prerequisites for consolidating the aging trend of the population and increasing its average age. The most intensive, in our opinion, the process of population aging in Kryvyi Rih will occur between 2010-2040, when post-war generations born during the “baby boom” will reach retirement age. Population aging in Krivyi Rih will have its own specifics. Its cause, on the one hand, will be associated with the process of reducing the birth rate, and, on the other hand, with an increase in mortality in working age. According to the State Statistics Committee of Ukraine, the probability of dying at working age for Ukrainian men is 1.5 times higher than for European men [3].

The absolute number of those born in Krivyi Rih for thirty years (from 1960 to 1990) remained practically stable at the level of 90-110 thousand people every ten years. But the birth rate fell during this period from 23 to 12.5 ‰ in 1990, that is, almost two times. It should be noted that in the 1990s, both relative and absolute birth rates in Krivyi Rih declined very sharply. There was a period of sharp socio-political breakdown in Ukraine, which provoked depopulation processes that are taking place throughout the country at the present time. Since 1995, the natural movement of the population of Krivyi Rih has been acquiring a steady trend of negative dynamics.

In 2010, there was an equalization of the Krivyi Rih and the average for the Dnipropetrovsk region, the birth rate of the population. Its level reached 11.0 ‰, that is, it almost returned to the same indicator in 1990, not equaling it by only 1.5 ‰. Among the reasons for the increase in the birth rate in Krivyi Rih, we should mention the fact that Krivyi Rih was the first city in Ukraine that began to pay material assistance at the birth of a child at its own expense. In addition, since 2001, a program of full financing of childbirth from the city budget has been operating in Krivyi Rih.

However, the above measures to stimulate the birth rate could not stop its decline in 2011. One of the reasons for the decline in the birth rate in the Krivyi Rih region is due to the marital status of young people. In the past five years, there have been 80 divorces per 100 marriages in the region, and there are periods when divorce rates exceed marriage rates.

Negative trends are also noted in the dynamics of mortality in Krivyi Rih. The absolute number of deaths increased in Krivyi Rih from 25 thousand in the period from



1960 to 1970. up to 62 thousand for the period from 1980 to 1990, that is, 2.5 times in 30 years [6, p.22]. In the 1990s, the number of deaths increased to 107.2 thousand, that is, it grew 1.7 times compared to the previous decade. The mortality rate of the population of Krivyi Rih increased from 4.6‰ in 1960 to 10.1‰ in 1990, to 15.7‰ in 2000, and also to 18.3‰ in 2010.

During the period called the Holodomor by historians, the death rate in the Dnipropetrovsk region, according to the State Statistics Committee of Ukraine, was 17.0‰ in 1932. (for 1931 - 13.9) [15].

In the same 2008, the mortality rate in the Dnipropetrovsk region was 17.7‰, and Krivyi Rih was by no means the leader at the regional level in this indicator [2]. The Krivyi Rih urban region ranked fourth after Zhovtiye Vody, Marganets, and Nikopol in terms of the death rate in the Dnipropetrovsk region. But in 2019, the mortality rate in Krivoy Rog unexpectedly dropped to 16.2‰ [1]. Perhaps the “accumulative” effect of the reduction in the birth rate in the region affected. The mortality rate in Ukraine in the same year was 14.5‰, and in the countries of the European Union - 6.7‰ [3]. The male part of the population of the Krivyi Rih region is declining at the highest rate. In 2008, according to the data of the Krivyi Rih Department of Statistics, there were slightly more than 80 men per 100 women within the city limits [13]. The same ratio in 1998 looked like 100 to 83, and the global indicators of the ratio of the female and male population are currently defined as 100 to 101. Consequently, with the industrial specialization of the economy remaining in the Krivyi Rih region, its urban core is gradually turning into a feminizing territory, which was reflected in the gender structure of those employed in the labor market of this city.

In the Krivyi Rih region, the number of people of children's age (up to 16 years) is decreasing. This trend will certainly affect the quantitative composition of the region's labor resources in the coming years. Note that a similar trend of reduction in both the absolute and relative number of children has been observed in the last three decades in all developed countries.

In 2011, a factor influencing child mortality appeared in the Krivyi Rih region. In Krivyi Rih, within the framework of the national program, the tendency to increase the proportion of older age groups and as a reduction in infant mortality, a modern perinatal center was opened, which allows to reduce the infant mortality rate due to the timely provision of medical care to pregnant women with fetal pathology, newborns with pathology or premature infants in accordance with with modern technologies and advanced achievements of science. The Krivyi Rih Perinatal Center will also serve nearby rural areas, reducing the need to send newborns to Dnipro for nursing. Currently, up to 8.5 thousand births per year are accepted in Krivyi Rih. The infant mortality rate for the city in 2020 was approximately 10 cases per 10,000 births [14]. After the creation of the perinatal center, this indicator is expected to decrease to 8-8.5 cases per 10 thousand newborns. This will amount to a 15-20% reduction in infant mortality in the Krivyi Rih region.

An analysis of the main demographic indicators of the Krivyi Rih region allows us to determine the type of geodemographic process in this territorial entity. In the 60 years under study, 1960-2020. in the Krivyi Rih region (in its urban and rural areas) there is not just a slowdown in population growth, but its negative reduction. Thus, the



type of geodemographic process for the region as a whole can be called stagnation-negative. It is not possible to single out any territorial subtypes of the geodemographic process in the Krivyi Rih region, since the region lacks spatial diversity in this respect.

At present, there are no serious grounds to hope for a change in the inertial nature of most demographic processes that affect the typological characteristics of the geodemographic component of life in the Krivyi Rih region. On the contrary, given the prospective trends in the development of the mining and metallurgical complex of Kryvbas (stabilization, re-equipment and optimization of production processes with a general reduction in industrial personnel), a pessimistic scenario for maintaining a negative migration balance in the region is quite likely, which will directly affect the process of reducing its population. According to experts, the number of urban residents of the region, who form the demographic foundation of the territory, will continue to rapidly decline over the next twenty years [4]. The decrease in the number will be almost 120,000 people, reaching 540,700 people. Such a reduction in the urban part of the inhabitants of Kryvbas can significantly affect the supply of labor force to all sectors of the economy of the city and the region.

Thus, the type of geodemographic process in the Krivyi Rih region indicates that the era of extensive quantitative growth of its demographic potential due to internal (natural population growth) and external sources (positive balance of migration) has ended. The development of the region's economy in the XXI century. will rely solely on improving the qualitative characteristics of the population and the effective use of its labor potential.

6.2. The material well-being of the population in the old industrial Krivyi Rih region

The study of the socio-ecological characteristics of the development of old industrial territories is directly related to the problem of diagnosing social tension in society. For regions of this type, the problem of social tension is understood by geographers S. V. Ryazantsev, E. A. Bazhenova and others as the lack of adaptation of the population to a changing lifestyle. The inability of a part of the population to quickly and adequately respond to the changes taking place in society leads to the growth of such a "complex socio-psychological phenomenon, which is based on dissatisfaction with the realization of various needs among the bulk of the population", as social tension. The need to find ways to manage this phenomenon in society requires a detailed study of the components of the phenomenon of social tension and the territorial aspects of its manifestation.

In a diverse array of statistical indicators that can reflect the state of social tension in the Krivyi Rih old industrial region, we have formed three blocks. The first block was called "Material well-being of the population" and is formed by indicators that determine the level of income of the population and the quality of life. The second block "Environmental comfort of life of the population" is represented by indicators of the state of health of the inhabitants of the region. The third block "Social behavior and participation of the population in the life of society" is formed by indicators that



characterize the spread of socially unapproved forms of behavior (crime, alcoholism, drug addiction), as well as options for behavioral characteristics that can reveal the degree of preservation of traditional values (confessional preferences) and the level of involvement of the population in political processes of national importance (electoral preferences).

When compiling the “Material well-being of the population” block, we paid attention to the characteristics that are directly dependent on the nature of demographic processes in the Krivyi Rih region. One of these characteristics is the poverty of the population. Poverty, according to E. M. Libanova, is a state of impossibility due to lack of funds to maintain a lifestyle inherent in a particular society in a particular period of time [5]. This understanding of poverty is most fully personified in relation to pensioners, whose number in the regions reflects the process of population aging and the possibility of being at or below the poverty line. These processes can become a serious accent in the formation of social tension in any region of Ukraine, since the regional authorities always have to solve the problem of “demographic load” in relation to pensioners.

We are talking about the “demographic load” on that part of the working-age population of working age that is employed in the sectors of the national economy and is forced to increase pension tax payments as the number of employees decreases and the number of pensioners grows. This situation is typical for the aging population of Ukraine. The share of Ukrainian pensioners in relation to those employed in the sectors of the national economy has consistently increased from 11.8% in 1940 to 48.6% in 1990, 80.1% in 2000, and 90% in 2020 [7, p.516]. And the number of employees who "support" one pensioner was reduced from 8.5 people. in 1940 to 1.8 in 1991, 1.25 in 2000 and 1.1 in 2020.

The problem of "demographic load" is typical for the urban part of the Krivyi Rih region. If in 1990 here, according to the data of the Main Department of Statistics in the Dnipropetrovsk region, there were approximately two people employed in the sectors of the national economy of working age per pensioner, then in 2000 there was already only one employed. And this ratio has been maintained to this day.

Experts have proven that in regions where the population is aging and shrinking, there is a sharp aggravation of the problem of social protection for both the elderly and those who are still working. While population aging is a global phenomenon, social protection options are often regional in nature.

In the urban core of the Krivyi Rih region, according to the Department of Labor and Social Protection of the City Executive Committee, in 2020 there were 211 thousand people. pensioners and 213.5 thousand people. employed in the national economy. This means that every third resident of the urban area creates for the regional authorities a potential problem of social protection against a possible slide into poverty.

Over the past decades, the number of pensioners (including those who received the minimum pension) in the Krivyi Rih region did not have a clear trend of change. The number of this contingent in the population of the region is characterized by situationality. So in the urban core of the Krivyi Rih region during the period of economic stabilization in 2001-2020. the number of persons of retirement age tended to increase. And in the rural part of the region, during the indicated period, there was a



vector for a decrease in the number of people of retirement age (the only exceptions were two village councils - Novopolsky and Shirokovsky, where a tendency to increase the number of pensioners was manifested). The different vectors in the process of changing the number of pensioners in Kryvbas can be explained by the fact that over the past decades in the urban core of the region there have been no mass layoffs of pensioners at the enterprises of the mining and metallurgical complexes. This is due to the export orientation, and, consequently, the special significance of the enterprises and labor resources of these complexes. The rural part of pensioners in Kryvbas, which in 2020, according to the Department of Labor and Social Protection of the Krivvi Rih City Executive Committee, was only 4% of the total number of pensioners in the region, is declining due to the natural decline in the population of older working ages.

The analysis of the dynamics of the number of pensioners in the Krivvi Rih region was supplemented by us with an indicator of the size of the average pension. Taking into account this aspect of potential poverty was necessary because the purchasing power of the average pension in Ukraine decreased by almost six times between 1991 and 2020. If in 1991 the average Ukrainian pensioner had a cash income from a pension, which ensured the satisfaction of vital needs at a level that was 12% higher than the subsistence minimum, then in 2000 it was more than four times lower than the subsistence minimum. This change could be due to a 1.5-fold increase in the "weight" of each year of the insurance period of employment of citizens.

In the Krivvi Rih region, the all-Ukrainian trend of exceeding the subsistence minimum over the size of the pension of citizens in the analyzed period of 1998-2020. was absent. The relatively favorable situation in the economic activity of the metallurgical enterprises of the region, the demand for their products in foreign markets, which contributed to the stability of deductions to the city's pension fund, had an effect. In the urban core of the Krivvi Rih region, the size of the average industrial enterprises (more than 50) in the region, among which there are pensions in 2010, was twice the all-Ukrainian subsistence level, reaching a maximum in the Inhulets district - the territory with the highest concentration of OAO Yuzhny Mining concentrating plant "- the first plant of the Krivvi Rih iron ore basin. This means that the average pension in the Krivvi Rih old industrial region has not lost, contrary to the national trend, the function of compensating the disabled population for the minimum income sufficient for subsistence, and has not turned into meager social assistance to pensioners' budgets, the bulk of which is income from subsidiary farming and assistance from relatives.

In the block of indicators of the material well-being of the inhabitants of the K Krivvi Rih region, we analyzed the indicators of the poverty of its able-bodied population. A low-income family is considered to be a family that, for valid reasons or reasons beyond its control, has an average monthly total income below the subsistence level. Such families are entitled to a monthly allowance, in accordance with the Law of Ukraine "On State Social Assistance to Low-Income Families".

The general regional trend of Kryvbas in the period 1998-2020. can be considered a reduction in the number of low-income families. This situation is associated with a more stringent categorization of families by the social protection authorities on the basis of low income, as well as a general change in the income level of the working



part of the population of the Krivyi Rih region and Ukraine as a whole after the “landslide” fall in family budget revenues from wages in the 1990s. In 2000, these receipts decreased by more than five times compared to 1990. The impoverishment of the main source of monetary income of the population of Ukraine was associated with a reduction in employment in the sectors of the national economy and an increase in “self-employment” in the informal sector of the economy, which could not but lead to a drop in the level of real wages of workers and the emergence of low-income people among them.

The Krivyi Rih region has a steady upward trend in real average wages in all sectors of the economy. At the same time, the region retains an excess of wages in the urban part of the region over the size of the all-Ukrainian average wage by almost 1.3 times. The average salary in the city of Krivyi Rih among women is less than that of men by an average of 1.5 times.

An analysis of the dynamics of the basic incomes of able-bodied and disabled residents of the Krivyi Rih region shows that poverty is not an acute social problem in this territory. The region has financial support from the metallurgical complex. As long as the products of this complex will be competitive in the world metallurgical market, poverty as a social characteristic of the region, will remain here in a latent state.

However, a real assessment of the material well-being of the inhabitants of any region is revealed with the help of sociological surveys. In 2017, on the eve of the election campaign for the election of the head of the administration of the city of Krivyi Rih, city sociological services conducted a survey of city residents. The survey results showed that, assessing the qualitative changes in their standard of living over the past year, almost half of the respondents (46.28%) out of 2,055 people surveyed believed that no significant changes had occurred. About a third of the respondents (28.76%) noted a decline in living standards. The number of those urban residents who noted positive changes was 19.85% [4]. The decline in the standard of living was most noticeable for pensioners, the unemployed, workers in the sphere of science, culture, medicine, and education. It is indicative that only 26.5% of workers in the manufacturing sector of Krivyi Rih noted a decline in living standards. Note that workers in the manufacturing sector in Krivyi Rih are a social cohort, which is almost ninety percent employed in metallurgical production. Consequently, the metallurgical industry of the Krivyi Rih region, its main budget-filling industry, already in 2017, according to the residents of Kryvbas, had signs of losing its function as a stimulator of material well-being, providing a decent standard of living for the population of the region, in general, and its workers, in particular.

An integral characteristic of the material well-being of the inhabitants of the Krivyi Rih region was the analysis of the nature of its socio-economic development. The clarification of this feature of the territory was carried out by us with the help of a number of indicators that give an idea of the quality (conditions) of life of the population of the region.

Modern researchers of the quality of life consider it necessary to consider this category as a systemic integrity, expressed through a complex structure of interrelations of its components: the quality of the natural environment, people's health, education, culture.



Taking into account the essential definition of the concept of "quality of life", noted above, we have compiled cartographic "quality profiles" or "living conditions" of the inhabitants of the Krivyi Rih region. The indicators of the provision of the population with infrastructure facilities (telephones, Internet connection points), personal transport, and living space were analyzed. We also studied indicators of mediated manifestation of the quality of life: neonatal mortality per 1000 people. population; the share of persons employed in the economy and receiving wages at the subsistence level; the value of per capita retail turnover and the volume of paid services, as well as per capita indicators of the volume of investment in the Krivyi Rih region. All of the listed indicators were analyzed as of 01/01/2020 and compared with analogue indicators for the Dnipropetrovsk region as a whole.

The results of the study allow us to conclude that the quality or living conditions of the population in the Krivyi Rih region are polarized into predominantly urban and rural. Indicators of the urban lifestyle (provision of the population with stationary communication sources from Ukrtelecom, Internet connections, personal transport, availability of paid services) within the urbanized territories of Kryvbas, unlike its rural periphery, are either at the level of average regional indicators or significantly exceed them. And such a vital indicator for any society as infant mortality, in almost all rural areas of Kryvbas is higher than the average regional value, which indicates a low degree of provision of rural areas with the necessary specialists with higher and secondary specialized medical education, as well as the means of medical response to the possibility of deaths. among the infant cohort in the population of the region.

Within certain rural areas of the Krivyi Rih region (Valovsky, Veselovsky, Volnyansky, Lozovatsky, Radusha village councils), peculiar "islands of relative prosperity" were formed. In these territories, indicators of the urban lifestyle have either an average regional or a higher level of manifestation. Perhaps, the transport proximity of these village councils to the urban areas of Kryvbas and the main railway and highways leading to the Krivyi Rih region affects. But from the point of view of the prospects for maintaining the relativity of well-being noted by us in the development of these territories of the village councils of the Krivyi Rih region, it can be noted that the investment indicators of these territories, with the exception of the Valovsky and Radusha village councils, are very low. This deprives the "islands of relative prosperity" in the Krivyi Rih region of the possibility of future sustainable access to the urban living standards typical of old industrial territories that were formed as a by-product of industrialization.

6.3. Ecological comfort of life in the old industrial Krivyi Rih region

One of the problems and at the same time characteristic features of the old industrial regions is their ecological trouble. The Krivyi Rih region is no exception to this trend. The ecological situation in this region is studied by such researchers as I. D. Bagriy, P. V. Blinov, N. A. Belokopytova, O. N. Petrenko, L. G. Rudenko, V. P. Palienko, M. E. Barshchevsky, are assessed as "crisis" in the current anthropogenic economic, industrial and demographic load. Considering the crisis nature of the



environmental situation in Kryvbas, we came to the conclusion that it is logical to analyze the block of indicators characterizing this type of environmental situation in the region in terms of the manifestation of the social consequences of this situation. We understand the social consequences of the ecological crisis in the Krivyi Rih region as a manifestation in the public system of discomfort in the state of individual elements of the natural environment and public health.

It is estimated that the Krivyi Rih region, administratively occupying an area of 1350 sq. km, spreads anthropogenic impact on natural complexes with an area of 1150 sq. km. At the beginning of the XXI century. In the study region, 29% of the territory was in the conditions of economically-urbanistically altered natural landscapes, 61% - within agrolandscape complexes, and approximately 10% was occupied by meadows, pastures, shrubs and park-tree vegetation [8, p.172].

Technogenic workload of Krivyi Rih is three times higher than in the Dnipropetrovsk region. Within the economic and urbanized territories of the Krivyi Rih region, there are 5 mining and processing plants, 11 large quarries with a total area of 50 sq. km and more than a hundred small quarries with a total area of 30 sq. km. The production potential of the city of Krivyi Rih is also formed by 14 mines, 87 industrial enterprises of mining and metallurgical, machine-building, chemical, printing, woodworking, light, food industries and building materials.

The urban landscapes of Krivyi Rih are complicated by multi-tiered ridges of rock heaps left after the extraction of iron ore. The area occupied by dumps in Krivyi Rih, according to O. M. Petrenko, is 68 square meters. km. Mines occupy about 2 thousand hectares, and underground mine workings reach 12 thousand km with a void volume of up to 30 million cubic meters. m, of which approximately 1 million cubic meters. m of unfilled voids form a zone of failures with a total area of 13 sq. km.

The collapsed terrain is one of the most dangerous components of environmental discomfort in the Krivyi Rih region, complicating the unpredictability of the appearance of the life of the production, infrastructure and settlement sectors of the region. An equally dangerous component of environmental discomfort in Krivyi Rih are sludge storages - flooded sandy-clay waste from iron ore dressing and mechanical treatment of saline mine waters, stored in reserve tanks or cyclically functioning storage ponds. These landforms occupy an area of about 8000 ha, contain up to 2.5 billion tons of sludge, and annually supply up to 100000 tons of iron-quartz dust to the atmosphere.

According to the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, Krivyi Rih accounts for about 8% of the total emissions of substances polluting the atmospheric air of Ukraine [12]. This is the highest figure among the cities of the country. For this reason, the state of atmospheric air in the city of Krivyi Rih is estimated by experts as one of the most polluted in Ukraine. Every year, more than a third of the total amount of pollution from stationary and mobile sources located in the Dnipropetrovsk region enters the atmosphere of Krivyi Rih. Among the main air pollutants in Kryvbas are Krivorozhskaya TPP, Dneproenergo OJSC, HeidelbergCement Ukraine PJSC, ArcelorMittal Kryvyi Rih PJSC, Yuzhny MPP OJSC, Severny MPP OJSC, Central MPP OJSC. With the emissions of PJSC "ArcelorMittal Kryvyi Rih", thermal power plants, a coke plant, a large amount of soot,



oxides of sulfur, carbon and nitrogen enters the atmosphere of the city. The extraction of iron ore in quarries is carried out using drilling and blasting. At the same time, a large amount of dust and nitrogen compounds are emitted, which, as a result of photochemical reactions, turn into nitrites and nitrates. These nitrogen compounds pose a threat to human health, pollute surface and groundwater, soil cover.

In 2020, according to the State Department for Environmental Protection in the Dnipropetrovsk region, the total amount of air pollution in the city of Krivyi Rih and the Krivoy Rog administrative district from the enterprises listed above amounted to 363.9 thousand tons. This means that for every inhabitant of Krivyi Rih in 2020, there were 552 kg of atmospheric emissions. The density of harmful emissions into the atmosphere of Krivyi Rih per one square kilometer is 34 times higher than the average for the region.

The impact of atmospheric air pollution and other components of the landscape environment of the Krivyi Rih region on the health of the population was the subject of a special study by D. V. Shiyan [20]. These authors established a high degree of determinant dependence of certain groups of diseases on environmental factors in the Krivoy Rog region, in particular, on the state of its atmospheric air.

Comparing the results of our study of the general dynamics of the incidence of the population of the Krivyi Rih region for the period 1998-2010. with a similar study by S. P. Sonko and D. V. Shiyan for the period 2010-2020, we came to the conclusion that in the Krivyi Rih region, the trend towards an increase in the incidence of diseases that have a pronounced environmental causation (neoplasms, various allergic diseases, vegetative-vascular dystonia, bronchial asthma, bronchitis, various diseases of the upper respiratory tract).

This trend was especially clearly manifested for the territories of the Metalurgichesky, Dolgintsevsky, Pokrovsky, Saksagansky and Ternovsky urban areas. In the Metallurgical District, where the city's largest metallurgical enterprise PJSC "ArcelorMittal Kryvyi Rih" is located, as well as in the Dolgintsevsky district with its cement plant PJSC "HeidelbergCement Ukraine", against the background of a slight decrease in the overall morbidity rate, the number of people with pulmonary diseases has increased. It is this group of diseases that fixes the state of atmospheric air within the urban areas of the region.

The concentration of industrial enterprises of the Krivyi Rih region, mainly in the southern urban areas, has formed a stable area of incidence of oncopathologies within the Metallurgical, Dolgintsevsky, Inguletsky, Saksagansky districts. These diseases, along with cardiovascular diseases, are the main causes of death in Krivyi Rih, since 1996, the number of cases of cancer within the urban area of Krivyi Rih has a tendency to some reduction in the south-north direction (with distance from the southern region industrial concentration).

Elements of ecological discomfort territorially manifested themselves not only within the urban areas of the Krivyi Rih region. Our studies have shown that rural areas in 1998-2020. experienced a quantitative increase in environmentally dependent diseases, in particular, gastrointestinal diseases. This is especially true for such village councils as Geikovskyy, Lozovatsky, Khristoforovsky, Chkalovsky. Within the territories of the listed village councils, there is the water area of the Karachunovsky



reservoir, the largest natural and man-made object created for water supply to the city of Krivyi Rih in the Ingulets river valley. Currently, the bottom of the Karachunovskoye reservoir, which provides water to 70% of the inhabitants of the region, is polluted with technogenic silts. Therefore, in the city of Krivyi Rih, the hardness of tap water is 14 mg-eq/l, while according to GOST it should not exceed 7 mg-eq/l (and even then in exceptional cases). As a result, the rate of gastrointestinal diseases in the Krivyi Rih region is 10 times higher than the average for Ukraine. And this despite the fact that the water intake in the Karachunovsky reservoir is above the silt level, and once every 4 years the reservoir is partially cleaned. Water polluted in the Karachunovsky reservoir enters the Ingulets River, the only source for irrigation of agricultural land in the western part of the Krivyi Rih region. Here, conditions are created for the deterioration of the quality of soils and agricultural products.

We also note that in the above village councils of the Krivyi Rih region in the period 1998-2020. there was a tendency to increase the number of people who applied for the first time about environmentally dependent diseases. This proves a high degree of penetration of environmental discomfort factors into the life of not only the urban, but also the rural population of the Krivyi Rih region.

In the analyzed period 1998-2020. in the Krivyi Rih region, the dynamics of diseases that are not directly related to the quality of the environment, but are derived from the socio-economic problems of the old industrial territory, have worsened. The number of socially dangerous diseases studied by us in the Krivyi Rih region included tuberculosis, venereal diseases, alcoholism, drug addiction and AIDS. The spatial distribution of the indicated diseases revealed their ubiquitous manifestation within the Krivyi Rih region. At the same time, the spread of the above diseases has territorial features of manifestation.

If in 1998 tuberculosis was recorded mainly in the urban core of the Kryvvi Rih region, then in 2020 this disease is noted in all village councils of Kryvbas. The implementation of the activities of the State Program to Combat Tuberculosis only in 2010 made it possible to stabilize the level of morbidity and mortality from tuberculosis among the population of the Krivyi Rih region. However, the epidemic situation with tuberculosis, according to TB specialists, remains unfavorable in Kryvbas. Every day, 2 people are registered in the region who are diagnosed with tuberculosis for the first time, and annually this figure reaches 800 people. The region continues to face a dangerous upward trend in the incidence of tuberculosis in children. Tuberculosis occurs more often in dysfunctional families. However, among the reasons for the spread of tuberculosis in the Krivyi Rih region, experts are increasingly citing the environmental factor, migration processes, and most importantly, the combination of the tuberculosis epidemic with the spread of HIV infection.

Krivyi Rih in 2020 ranked first in the Dnipropetrovsk region in terms of the incidence of AIDS. In this city, for every 100 thousand people. population in 2020 accounted for 113 people. infected with the immunodeficiency virus. Geographically, AIDS in modern Kryvbas is widespread both in urban and rural parts of the region, correlating with the spatial pattern of the spread of drug addiction. Drugs used by injecting drug addicts (they make up the majority of drug addicts in Kryvbas) are toxic and destructive to immune cells. For this reason, a destroyed immune system is easily



exposed to any disease, including AIDS.

In the Krivyi Rih region, there were 56.7 drug addicts per 10 thousand people in 2020, in the Dnipropetrovsk region this figure reached 36, and in Ukraine - 28 people. Specialists note in Kryvbas a trend towards a decrease in the number of injection drug addicts over the past 2-3 years due to an increase in people who use psychostimulants or the so-called "disco" drugs. The situation with the spread of drug addiction in Kryvbas is complicated by the criminogenic component. Drugs in the region have become a lucrative business for organized crime groups. According to Krivyi Rih law enforcement officials for 2020, the daily income of producers and traders of opium extract in Krivyi Rih reached an average of 90,000-100,000 hryvnias. Drug dealers in Krivyi Rih, as a rule, have an established inter-regional network of drug sales, are armed, and successfully invest money from the drug business in legal shopping and entertainment establishments of the city.

Territorially, drug addiction and alcoholism in the Krivyi Rih region are combined with areas where there is an increased manifestation of cases of criminogenic behavior. In the general structure of Krivyi Rih crime in the period 1998-2020, about 60% were crimes committed under the influence of alcohol or drugs. The highest rates of the number of crimes registered in the region were noted by us in the above period in the urban areas of Kryvbas (Tsentralno-City, Saksagansky, Pokrovsky, Ternovsky). For the same districts, the incidence of drug addiction is typical, exceeding the regional average for the Dnipropetrovsk region.

6.4. Social behavior and participation in the life of society of the population of the old industrial Krivyi Rih region

The twenty years noted above became for Krivyi Rih the time of reduction of the total number of crimes. At the same time, we recorded an increase in such types of crime as robberies, fraud, crimes related to the manufacture and possession of drugs, economic crimes, including theft of state property on an especially large scale, bribery, etc.

In the period 1998-2020 crime in the Krivyi Rih region has changed the level of manifestation or criminogenic load (the number of crimes per 100 thousand people). If in the 1990s the level of crime load was the highest (300 crimes per 100 thousand people) in rural areas (especially in the Radusha and Chervonovsky village councils), then since the 2000s the crime rate in the rural areas of the Krivyi Rih region has been sharply declining, while in urban areas, on the contrary, it increases. In our opinion, this fact serves as indirect evidence of the existence of periodic migration mobility of rural residents, who change their living conditions in pre-crisis periods by returning to the countryside, thereby reducing the criminogenic pressure in the urban core of Kryvbas. However, the fact of the reduction of rural crime may be associated with an artificial overestimation in the statistical reporting of the law enforcement agencies of the Dnepropetrovsk region of the average regional rate of crime detection from 57.5 to 71.5%.

In the analyzed period 1998-2020 in the Krivyi Rih region, the number of crimes



against life and health, freedom and dignity of the individual has increased. According to the statistics of law enforcement agencies, crimes against a person made up the most significant part in the overall structure of Krivyi Rih crime - 44.1%. Among crimes against a person, robberies, robberies and theft account for the largest share. According to the report of the General Prosecutor's Office of Ukraine, the city of Krivyi Rih remained the country's leader in the number of burglaries in 2020, which was also noted by us for 2010.

According to Krivyi Rih sociologists, the specific structure of crime described by us is directly related to the large size of the urban area, where it is easy to get lost after committing a crime, as well as capital located in industrial centers like Krivyi Rih, in various turnover schemes. Large cities are always the focus of financial flows, in relation to which potential criminals have a desire to participate in their distribution. The second reason is the higher standard of living, the material condition of the inhabitants of large urban settlements. Low-income people in big cities like Krivyi Rih often have a sense of failure. They come to the conclusion that it is impossible to succeed legally in a big city. This feeling pushes on street crime. Thirdly, in a large city, a person feels the anonymity of his existence. The importance of public opinion is missing here. He does not care what a neighbor thinks, with whom a person has been living on the same landing for decades and does not communicate. In small towns, dependence on collective opinion is one of the main deterrents to crime, disappearing in the space of a large urban settlement.

The modern criminal situation in Krivyi Rih is historically predetermined. The mining and metallurgical complex of this region was created in the 1960s, mainly by the hands of the so-called "chemists" or prisoners, who were replaced by socially useful labor in hazardous industries. In addition, in Kryvvi Rih there was one of the largest in Ukraine and "tough" in terms of treatment of prisoners, correctional colony No. 80 - the famous "Krivyi Rih zone" of a reinforced regime. Few people in the past and present managed to get out of there without receiving an additional term, disability or tuberculosis. After the end of the term, many of the former prisoners of the "eighties" settled in Krivyi Rih, which, of course, did not contribute to the improvement in the indicators of crimes committed in the city. Every third crime in the Krivyi Rih region during the period we are analyzing was committed by previously convicted people, which once again confirms the idea that the prison and correctional institutions of Ukraine do not fulfill the function of educating law-abiding citizens in their stumble.

An additional factor in the criminalization of the Kryvvi Rih region in the mid-1990s was the transformation of the ferrous metallurgy of Kryvbas by representatives of the criminal world into an extremely profitable business. At that time in Krivyi Rih coexisted with a dozen and a half criminal gangs, "feeding" on the illegal trade in metal products near the metallurgical enterprises of the city [9]. However, the struggle for mining and processing plants and the former Kryvorizhstal still remains a hidden spring of many political processes not only in Krivyi Rih and the Dnipropetrovsk region, but throughout modern Ukraine.

Political processes in the Kryvvi Rih region are generally closed to regional problems. This is confirmed by the data of a sociological survey conducted in Krivyi Rih by the Center for Research on Civil Society Problems in October 2020. The sample



of the mentioned survey was 1,000 people interviewed in all urban areas of Krivvyi Rih. Assessing the general situation in the city and the problems that are relevant for its residents, 59.5% of Krivvyi Rih residents believed that the situation in the city is developing in a positive direction. Moreover, 7.5% believe that the situation has improved significantly, 18.3% - fix some improvement, and 33.7% tend to believe that the situation is positively stable. The proportion of citizens who believe that the situation is developing in a negative direction remained quite high - their number was estimated at 35.3%. Of these, a sharp deterioration in the situation was recorded by 9.1% of respondents, some deterioration - by 17.1%, and 9.1% were inclined to believe that the situation was stably negative. Among the most important problems for the townspeople were issues related to the poor environmental situation, the poor quality of medical care, the low standard of living in general, as well as the unsatisfactory work of the city's housing and communal services. Over 51% of citizens are concerned about the extremely high level of air pollution, another 20% - about the quality of drinking water. 46.7% are concerned about the low quality of medical care, which correlates with such a feature of the demographic situation in Krivoy Rog as a significantly larger number of pensioners than in the whole country.

Such a socio-ecological, rather than politicized, orientation of the consciousness of the inhabitants of the urban core of the Krivvyi Rih region in the period of 2010 can be explained by the presence in the region of a really acute environmental problem and a favorable one in the period 2000-2010. the conjuncture of world markets for Ukrainian raw material exports. A successful economic situation allowed the mining and metallurgical industry of Kryvbas, which by that time had become the sphere of economic interests of big capital in Ukraine, Russia, and far abroad, to ensure relative prosperity for the inhabitants of the region.

The noted tendency of the dependence of the problems of the social orientation of the inhabitants of Krivvyi Rih on the state of stability of the main city-forming industry of the region is indirectly reflected in the nature of the electoral activity of its inhabitants.

Elections of the President of Ukraine in 2004, 2010, 2014, 2019 showed that in the Krivvyi Rih region by 2010 there was a decrease in the electoral activity of its inhabitants (the proportion of those who voted from those who had the right to vote). Over a six-year period, the indicators of electoral activity of the inhabitants of Krivvyi Rih decreased in the urban part of the region from 80-90% to 63-80%. This situation is due to the fatigue of the electorate of the industrial region from the permanent political struggle in the highest echelons of power in the country, a certain stability that appeared with the coming to power of the president from the Party of Regions, whose business interests are widely represented in the metallurgy of Krivvyi Rih. Of course, not all voters of Krivvyi Rih are satisfied with the social reality that has developed in the region, however, any attempt to change it is regarded by the Krivvyi Rih electorate as an attempt to destabilize. One of the proofs of this is the protest electorate, which practically does not increase either in the urban or in the rural parts of the Krivvyi Rih region, and voted "against everyone" in the presidential elections.

Considering that prices for metal products on world markets have been falling since 2011, while prices for energy resources imported into Ukraine remain quite high,



we can assume that the protest electorate in Ukraine, in general, and in the Kryvyi Rih region, is becoming more active. in particular.

The decrease in electoral activity in the industrial regions of the East and the Dnieper region, which traditionally support the Party of Regions, was already demonstrated during the elections to the Verkhovna Rada of Ukraine in October 2012. Having given only 35.79% of the votes for candidates from the Party of Regions, the Dnipropetrovsk region was the only one of the old industrial territories of Ukraine that voted most actively (5% of votes) for the opponents of the Party of Regions - the right-wing radical party "Svoboda", whose value orientations are traditionally supported by the Galician region.

We investigated the presence of value orientations among the population of the Krivyi Rih region by identifying the features of the development of its confessional network.

The religious tradition of the population of Kryvbas as a whole remained in the period 1998-2020. traditional. Residents of the urban core of the region and rural areas are mostly adherents of the Ukrainian Orthodox Church of the Moscow Patriarchate (UOC). The dynamics of the growth of the communities of this church showed a steady progressive trend in all urban and rural areas of the Krivyi Rih region during the indicated period. Within its boundaries, over the past fifteen years, an average of 3-4 new Orthodox churches have been opened per year, and the number of parishes of this denomination from 1991 to 2007 increased almost 10 times. It is estimated that on average this amounted to 11 parishes per administrative units of urban and rural areas of the Krivyi Rih region. In the territorial distribution of the Orthodox parishes of the Krivyi Rih diocese of the UOC, which, in addition to the Krivoy Rog region, includes 5 right-bank districts of the Dnipropetrovsk region and the cities of regional subordination of Kryvyi Rih, Nikopol, Zhovti Vody, Pyatikhatki, Manganets and Pokrov, a clear disproportion is found. Against the background of the minimum indicators of the presence of Orthodox communities in the rural regions of Kryvbas, urban areas stand out sharply in quantitative terms. If in the urban core of the Krivyi Rih region in 2010 there were 30 Orthodox communities, then in rural areas there were an average of 2-3. This quantitative gap can be explained by a decrease in the demand for a religious cult in rural areas of the Krivyi Rih region, which, in our opinion, is associated with a deteriorating demographic situation (elderly people who had a high degree of churching or involvement in religious life are dying). In urban areas, on the contrary, the number of people who turned to religion is increasing due to the revived tradition of religious life, as well as as a result of the demonstration effect of the mass enthusiasm for religion. Religiosity is becoming an integral feature of the urban lifestyle on the territory of the Krivyi Rih diocese of the UOC [19].

The Krivyi Rih diocese of the UOC arose in 1996 as a result of the division of the Dnepropetrovsk diocese into two independent units. The center of the diocese is the city of Krivyi Rih. The Krivyi Rih diocese has 239 parishes (2020), 2 monasteries (in the city of Krivyi Rih), 212 priests in holy orders, Orthodox brotherhoods and Sunday schools have been established [12]. The formation of the Krivyi Rih diocese created a certain obstacle to the expansion of the schism in Orthodoxy, as evidenced by the relatively lower (almost three times) degree of prevalence in the region of the



communities of the Ukrainian Orthodox Church of the Kiev Patriarchate, as well as various sects and religious movements.

In the Krivyi Rih region, an all-Ukrainian trend of high growth rates of communities of Protestant churches was revealed, in comparison with Orthodox parishes. Since 2004, the number of registered Protestant communities in the urban part of the Krivyi Rih region has exceeded the similar process in Orthodoxy. As a result, all urban areas, except for Pokrovsky, have a quantitative predominance of Protestant communities over the number of Orthodox parishes. Given the fact that Protestant ethics is one of the markers of the penetration of Western identity into the cultural layer of any country, it can be stated that the ideals of individualism, the cult of work, success in life, adherence to rationalism have received the opportunity to take root in the urban core of the Krivyi Rih region. The rural part of the region remains traditionally Orthodox, although the village councils, which are geographically close to the urban area, since 1991 have included a Protestant element in the structure of the confessional network. In such rural councils as Gleyevatsky, Krasinsky, Shirokovsky, the number of Protestant communities in 2010, like urban areas, exceeded the number of Orthodox parishes.

Conclusions

1. The industrial function remains relevant for the modern economic development of Kryvbas. The region is still characterized by mono-industry specialization in mining and metallurgical production. This is confirmed by the cost indicators of industrial products sold by the region, in which the share of enterprises of the mining and metallurgical complex accounts for 89.2% of its annual volume. The leading role of mining and metallurgical production is also traced in the structure of employment of the population of the Krivyi Rih region. According to this indicator, the share of mining and metallurgical enterprises accounts for 67.5% of those employed in the sphere of material production.

2. Over the past twenty years, the contradictory nature of the incorporation of the Krivyi Rih region into the system of territorial division of labor in Ukraine, which was formed back in the Soviet period of development of this territory, has evolved. Kryvbas is in demand in the Ukrainian economy as a strategically important territory; since 16% of the world's proven iron ore reserves are concentrated within the Krivyi Rih iron ore basin. This resource, as well as ferrous metals and products made from them in Kryvbas, is the main export product of Ukraine, providing 50% of the country's foreign exchange earnings and 15% of jobs in Ukrainian industry. At the same time, Kryvbas is characterized by a predominantly extraterritorial orientation in the sale of metallurgical products, inherited from the Soviet industrial period. The products of its mining and metallurgical complex - long products, fittings, wire rod - are in demand mostly outside of Ukraine. But unlike the Soviet period of the country's development, this is not due to the fulfillment of the "international debt" to the countries of the socialist community, but to a reduction in metal consumption in the country's domestic market. The privatization and sale in 2005 of Ukraine's largest metallurgical plant



OJSC Kryvorizhstal to the steel corporation Mittal Steel only strengthened the predominantly foreign economic embeddedness of the metallurgy of Kryvbas.

3. The small incorporation of the mining and metallurgical production of Kryvbas into the space of the Ukrainian economy creates prerequisites for an increase in the dependence of this production on fluctuations in the world market for raw materials and finished products. Currently, the mining and metallurgical enterprises of the Krivyi Rih region have significantly changed the geography of their economic ties. If in the Soviet period of industrial development they provided not only the all-Union needs for metallurgical raw materials and products from it, but also supplied them to the countries of the so-called socialist bloc of Eastern Europe, then the modern geography of supplies of metallurgical products of Kryvbas is represented by the markets of the European Union. This market is densely developed, selective in terms of quality and price of products, which creates additional difficulties with its sale.

4. The weakness of the domestic market of metallurgical products in Ukraine, the high density of development of the Western European market, the effect of the global trend of decreasing demand for metal production are forcing the mining and metallurgical industry of Krivyi Rih to change the internal proportions of the production of metallurgical raw materials and finished products from it in favor of raw materials. The increase in the raw material component in the development of metallurgical production in Krivyi Rih reduces its competitive advantages. Metallurgists from Krivyi Rih are trying to win competition with world players in the market of finished metallurgical products mainly by maintaining relatively low wages and social protection costs for metallurgists, compared with the leading industrial countries of the world. Wages in the structure of the cost of industrial production of industrialized countries average 30-50%, and for metallurgists of Krivyi Rih - 15-16%. Such a gap in the cost indicators of payment for industrial labor can create a potential for social tension in the metallurgical industry of the Krivyi Rih region.

5. An analysis of the ten-year dynamics of the main technical and economic indicators of the economic potential of the Krivyi Rih region showed that Kryvbas continues to exploit the production potential that the region inherited from the Soviet period of its economic development. The basis of this potential is the production assets of various sectors of the economy. For the entire territory of Kryvbas, there is a preservation of the value of production assets, which is associated with the inertial nature of the development of the single-industry mining and smelting specialization of the territory. This trend is especially typical for the urban part of the Krivyi Rih region, where the production assets of mining and metallurgical enterprises are concentrated. Preservation of the value of production assets of various sectors of the economy of the Krivyi Rih region, as well as high rates of their physical and moral depreciation are the main markers of the exploitation of the Soviet industrial potential in the region. The depreciation of fixed assets at PJSC ArcelorMittal Krivyi Rih reached 82% in 2009, and the mining enterprises of the region had depreciation of production assets from 36% to 71%. A territorial shift of part of the production assets of Krivyi Rih to the countryside was noted. Such a shift is associated with the expansion of the repair and technical base of the mining enterprises of Krivyi Rih and the creation by these enterprises of entrepreneurial structures of a service nature that allow women to work.



By the nature of production assets and the conditions of their operation, the Krivyi Rih region can be attributed to the old industrial territories of Ukraine.

6. The dualistic territorial-administrative and economic structure remains in the Krivyi Rih region. The region is formed around an industrial-urban core, represented by 7 administrative urban districts (Metallurgicheskyy, Dolgintsevskyy, Pokrovskyy, Inguletskyy, Saksaganskyy, Ternovskyy, Central City districts) and agricultural territories of 2 settlement and 17 rural councils. The rural territories of the Krivyi Rih region are not functionally connected with the industrial-urban core of Kryvbas. At the same time, it is they who provide their territorial basis for the growth of iron ore quarries, the laying of roads, pipelines and other infrastructure facilities, repair bases for mines, places for storing overburden, etc., that is, everything that is directly related to the process of industrial development of Krivyi Rih old industrial region.

7. Socio-demographic processes in the Krivyi Rih region have historically evolved as a combination of urban and rural trends. The current content of these processes coincides with the all-Ukrainian trend of population depopulation. None of the main demographic indicators that form an idea of the modern population of the Krivyi Rih region - birth rate, death rate, migration mobility - has a stable positive trend in the region.

8. A retrospective of the change in the population of the city of Krivyi Rih shows that the region is characterized by periods when this process took place with indicators exceeding the national average. During the period of Soviet industrial development, the region experienced a stable external (due to migration) and internal (due to natural increase) expansion process of population growth. This was required by the extensive nature of the industrial production of Kryvbas. Since the 1990s, the balance of population migration has changed in the region - one of the main sources of its replenishment. The share of the positive balance of migration in the total population growth of Kryvbas decreased from 55.7% in the 1960s to almost zero in the 1990s. This change affected, first of all, the urban areas of Kryvbas. The dynamics of the urban population in the region is currently determined not by external factors (mechanical growth), but by internal factors (the balance between births and deaths).

9. In the Krivyi Rih region, the settlement and demographic autonomy of the urban environment is undergoing transformation. The countryside of Kryvbas has now become a kind of transition area for a part of the urban population of Krivyi Rih to a different way of life and activity. This process is found in rural councils spatially close to the urban areas of the region. Gleyevatsky, Kirovsky, Lozovsky, Novopolsky, Chkalovsky village councils can be attributed to the number of Kryvbas localities that are transforming in terms of lifestyle and demographic characteristics. In the above territories in the period from 1998 to 2020. the most intensive change in the migration growth of the population was noted. As a result, these territories received the prerequisites for the formation of new socio-spatial forms of settlement - rural-urban in terms of lifestyle, with a changed socio-professional structure of the rural population and a high degree of its territorial and social mobility.

10. The nature of the transformation of the main demographic indicators of the Krivyi Rih region allows us to determine the type of geodemographic process in this territorial entity. In the sixty years under study (1960-2020), in the Krivyi Rih region



(in its urban and rural areas), not only a stagnation slowdown in population growth, but its negative reduction was formed. The type of geodemographic process for the region as a whole is defined by us as stagnation-negative, since in Kryvbas there are no permanent, rather than situational, sources of stimulating the natural movement of the population, which allow changing the inertial nature of most socio-demographic transformations. It is not possible to single out any territorial subtypes of the geodemographic process in the Krivyi Rih region, since the region lacks spatial diversity in this regard.

11. Regions like Krivyi Rih should be studied from the standpoint of the state of social tension in them. To this end, we have proposed three blocks of indicators for analysis: “Material well-being of the population”, “Environmental comfort of life of the population”, “Social behavior and participation of the population in society”.

The material well-being of the population of the Krivyi Rih region largely depends on the severity of the problem of "demographic load". The meaning of this problem lies in the increased number of people of retirement age per one employed in the economy. In the Krivyi Rih region, there is approximately one employed in the sectors of the national economy per pensioner. The aging and shrinking of the population in the Krivyi Rih region leads to an aggravation of the problem of social protection not only for the elderly, but also for those who are still working. This is a problem through the prism of which the whole problem of social tension in the old industrial territories should be considered. In the Krivyi Rih region, the acuteness of the problem of "demographic load" has been removed in the last decade by two factors: the export orientation of the single-industry economic complex of Kryvbas and the favorable situation on the world markets for raw materials and metal. Both factors have allowed the administration of the region over the past ten years to refrain from mass layoffs of pensioners at the enterprises of the mining and metallurgical complexes.

12. Analysis of indicators of material well-being of the population of the Krivyi Rih region in the period 1998 - 2020 allows us to consider that this territory currently does not have prerequisites for social tension in the sphere of material support of the population. Here, there is no all-Ukrainian trend of exceeding the subsistence minimum over the size of the pension of citizens, contributions to the Pension Fund of the city of leading enterprises are stable, the size of the average pension in 2010 was twice the all-Ukrainian subsistence minimum, since 2010 the real average wages, having reduced the poverty rate, the amount of wages in the urban part of the region exceeds the size of the all-Ukrainian average wage by almost 1.3 times, the amount of wage arrears has decreased in the region, and the unemployment rate in the labor market has decreased (26.0 thousand people) people in 2008 - 15.9 thousand people in 2020). At the same time, the number of employed citizens in the region remains smaller than that of the unemployed. This ratio is especially noticeable in the rural areas of Kryvbas. In the region, wage inequality between men and women persists. The average salary in the city of Krivyi Rih among women is less than that of men by an average of 1.5 times. Sociological surveys of the population of the Krivyi Rih region point out the problem of significant differences in the assessment of the standard of living of workers in the manufacturing sector and those employed in the field of science, culture, medicine, and education. A decrease in the standard of living in 2020 was noted only by 26.5% of



workers in the manufacturing sector of Krivyi Rih. In the cohort of those employed in the non-productive sphere, this figure reaches almost one hundred percent. A study of the quality of life of the population of the Krivyi Rih region showed that this characteristic differs in the urban core of the region and its rural areas. Indicators of the urban lifestyle (provision of the population with stationary communication sources from Ukrtelecom, Internet connections, personal transport, availability of paid services) within the urbanized territories of Kryvbas, unlike its rural periphery, are either at the level of average regional indicators or significantly exceed them. At the same time, such a vital indicator for any society as infant mortality is higher than the regional average in almost all rural areas of Kryvbas, which indicates a low degree of provision of rural areas with the necessary specialists with higher and secondary specialized medical education.

13. A characteristic feature of the Krivyi Rih region is its ecological trouble, which can become a serious factor in the development of social tension. One of the options for studying environmental trouble in an old industrial region is to analyze the social consequences of such trouble, i.e. manifestations of elements of discomfort in terms of the state of health of the population.

Elements of ecological discomfort in the natural environment and the health of the population of Kryvbas were noted by us within both the urban and rural parts of the region. These territories are characterized by an increased degree of technogenic workload, which is three times higher than that in the Dnipropetrovsk region. The urban landscapes of Krivyi Rih are complicated by multi-tiered ridges of rock heaps left after the extraction of iron ore. The underground spaces of the city are replete with voids that provoke soil subsidence and flooding of residential buildings. The share of Kryvvi Rih accounts for about 8% of the total emissions of substances polluting the atmospheric air of Ukraine. This is the highest figure among the cities of the country. Every year, more than a third of the total amount of pollution from stationary and mobile sources located in the Dnipropetrovsk region enters the atmosphere of Krivyi Rih. In 2020, each inhabitant of Krivoy Rog accounted for 552 kg of atmospheric emissions.

In the Krivyi Rih region, the upward trend in the incidence of diseases with a pronounced environmental causality (neoplasms, various allergic diseases, vegetative-vascular dystonia, bronchial asthma, bronchitis, various diseases of the upper respiratory tract) has stabilized. This trend was especially clearly manifested for the territories of the Metallurgical, Dolgintsevsky, Pokrovsky, Saksagansky and Ternovsky urban areas. The concentration of industrial enterprises of the Krivyi Rih region, mainly in the southern urban areas, has formed a stable area of incidence of oncopathologies within the Metallurgical, Dolgintsevsky, Inguletsky, Saksagansky districts. These diseases, along with cardiovascular diseases, have been the main causes of death in Krivyi Rih since 1996.

Rural areas of Kryvbas in 1998-2020 also experienced a quantitative increase in environmentally dependent diseases, in particular gastrointestinal diseases. This is typical for such village councils as Geikovskyy, Lozovatsky, Khristoforovsky, Chkalovsky. Within the territories of the listed village councils, there is the water area of the Karachunovsky reservoir, the largest natural and man-made object created for



water supply to the city of Krivyi Rih in the Ingulets river valley. The bottom of this object is polluted with technogenic silts, which significantly worsens the quality of drinking water consumed by the population of rural regions. As a result, the rate of gastrointestinal diseases in the Krivyi Rih region is 10 times higher than the average for Ukraine.

In the analyzed period 1998-2020 in the Krivyi Rih region, the dynamics of diseases that are not directly related to the quality of the environment, but are derived from the socio-economic problems of the old industrial territory, have worsened. Tuberculosis, venereal diseases, alcoholism, drug addiction and AIDS are ubiquitous in the region. Every day, 2 people are registered in the region who are diagnosed with tuberculosis for the first time, and annually this figure reaches 800 people. The region continues to face a dangerous upward trend in the incidence of tuberculosis in children. Among the reasons for the spread of tuberculosis in the Krivyi Rih region, one can note the environmental factor, migration processes, and most importantly, the combination of the tuberculosis epidemic with the spread of HIV infection. Krivyi Rih in 2020 ranked first in the Dnipropetrovsk region in terms of the incidence of AIDS. Geographically, AIDS in modern Kryvbas is widespread both in urban and rural parts of the region, correlating with the spatial pattern of the spread of drug addiction.

14. The prevalence of drug addiction, alcoholism and crime in Kryvbas, along with the environmental discomfort of living in the region, is a factor in the growth of social tension. In the Krivyi Rih region, there were 56.7 drug addicts per 10 thousand people, in the Dnipropetrovsk region this figure reached 36, and in Ukraine - 28 people. The situation with the spread of drug addiction in Kryvbas is complicated by the criminogenic component. Drugs in the region have become a lucrative business for organized crime groups. Territorially, drug addiction and alcoholism in the Krivyi Rih region are combined with areas where there is an increased manifestation of cases of criminogenic behavior. The highest rates of the number of crimes registered in the region were noted by us in the above period in the urban areas of Kryvbas (Tsentralno-City, Saksagansky, Zhovtnev, Ternovsky). For the same districts, the incidence of drug addiction is typical, exceeding the regional average for the Dnipropetrovsk region.

15. The social activity of the inhabitants of the Krivyi Rih region is generally closed to regional problems. Social processes initiated by the politicization of consciousness are not manifested here. The mentality of the population of the region is ecologized more than politicized. Residents of Krivyi Rih, according to the results of sociological surveys in 2020, among the most important problems for citizens note issues related to the poor environmental situation, poor quality of medical care, low standard of living in general, as well as unsatisfactory work of the city's housing and communal services.

The weak politicization of the consciousness of the inhabitants of Kryvbas affected their electoral behavior. In the Kryvyi Rih region, there is a tendency to reduce the electoral activity of the population (the proportion of those who voted from those who had the right to vote). This was demonstrated by the presidential elections in Ukraine in 2004, 2010, 2014, 2019. Over a six-year period, the indicators of electoral activity of the inhabitants of Kryvyi Rih decreased in the urban part of the region from 80-90% to 63-80%. This situation is due to the fatigue of the electorate of the industrial



region from the translation into society of a permanent political struggle in the highest echelons of power in the country, a certain stability that appeared with the coming to power of the president from the Party of Regions, whose business interests are widely represented in the metallurgy of Kriviyi Rih. Any attempt to change social stability is regarded by the Kriviyi Rih electorate as an attempt to destabilize. One of the proofs of this is the practically non-increasing share of the protest electorate, which voted “against everyone” in the presidential elections, neither in the urban nor in the rural parts of the Kriviyi Rih region. The population of the Kriviyi Rih region is characterized by Orthodox identity, traditional for most territories of Ukraine. Residents of the urban core of the region and rural areas are mostly adherents of the Ukrainian Orthodox Church of the Moscow Patriarchate (UOC). At the same time, the population of the urban core of the Kriviyi Rih region over the past ten years has shown signs of a change in confessional identity. Here, the all-Ukrainian trend of high growth rates of communities of Protestant churches, in comparison with Orthodox parishes, is revealed. This is a potentially conflict situation that can change the social tension in the region towards a socio-cultural confrontation between the values of Orthodox and Protestant ethics.



KAPITEL 7 / CHAPTER 7¹

IMPLEMENTATION OF THE "AFFORDABLE MEDICINES" PROGRAM IN THE CONTEXT OF PROVIDING MEDICAL SERVICES TO THE POPULATION

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-009

Вступ

Гуманітарна криза, яка була спричинена несправедливою військовою агресією росії проти України, вже призвела до масового переселення українців на територію країн Європейського Союзу [7, 8, 9]. Через це гострим питанням є забезпечення українців відповідним медичним обслуговуванням, зокрема у випадку перебування за межами нашої країни [5]. З 2022 р., окрім налагодження нормального постачання ліків на окуповані території України, на ті, що знаходяться в зоні проведення активних бойових дій, програма «Доступні ліки» працює, враховуючи ситуацію сьогодення [6; 7]. Результати аналізу нинішньої ситуації висвітлюють неприхований ажіотаж навколо ринку медичних препаратів. Це є черговим викликом дії програми «Доступні ліки» на території України, де традиційно існувала можливість отримати необхідний медичний препарат, включаючи також бенефіціарів даної програми. В умовах воєнного часу спостерігається нестача медичних препаратів у великій кількості аптечних пунктів по всій країні. Навіть за умови злагодженої доставки лікарських засобів, швидкість реалізації препаратів є набагато вищою, ніж обсяги доставлення цих препаратів в аптеки. Найбільш важкою є ситуація в містах і населених пунктах, інфраструктура яких зруйнована в результаті воєнних дій, що призводить до порушення системи медичного забезпечення на цих територіях. Більш того, серед населення спостерігається тенденція до хаотичної закупівлі ліків, які є в наявності в аптеках, що може пояснюватись високим рівнем стресу. Наразі ці та інші важливі питання є актуальними для програми реалізації програми «Доступні ліки».

Важливим питанням є також критичний рівень небажаних вагітностей жінок України, які стали жертвами насилля з боку окупантів. Жертви, що виживають після жорстокого акту насилля, здебільшого бувають вагітні небажаними дітьми, не говорячи вже про те, що вони є одночасно у стадії гострої психологічної кризи [6]. Волонтерські організації по всій країні успішно діють задля оптимізації існуючої ситуації [8], натомість рівень соціальної небезпеки, яка існує у зв'язку із неможливістю до фіксування актів насилля, вимагає втручання державних програм відповідного соціального та медичного забезпечення. На нашу думку, програма «Доступні ліки» є найбільш оптимальним механізмом щодо підтримки жертв і мінімізації наслідків насилля. У нашому дослідженні ми проаналізуємо, які механізми підтримки мають бути запроваджені в межах реалізації програми «Доступні ліки» для запобігання можливої соціальної катастрофи українського населення.

Результати дослідження. 2022 р. остаточно змінив реалії світової

¹Authors: Smirnova Hanna



спільноти. Війна, яку розв'язала рф проти України 24 лютого цього року похитнула рівень впевненості у безпеці та оптимальному стабільному функціонуванні в майбутньому. Цивільне населення України потерпає від наслідків злочинної війни. В цих умовах програма «Доступні ліки» не припиняє працювати, забезпечуючи особливо вразливі верстви населення всіма необхідними препаратами, згідно умов, до яких звикли бенефіціари проекту. Програма реімбурсації лікарських засобів «Доступні ліки» запроваджена у 2017 р. з метою запобігання неправильному та нераціональному застосуванню ліків, підвищення доступності якісних, ефективних та безпечних лікарських засобів.

У Програму «Доступні ліки» входять:

оптимізація стану здоров'я населення України шляхом дофінансування певної категорії ліків із бюджету держави;

регулювання фармацевтичного бізнесу шляхом заохочення розширення аптечних мереж;

державне регулювання цін на деякі фармацевтичні препарати;

залучення аптечних мереж до функціонування програми «Доступні ліки»;

розвиток системи реімбурсації вартості ліків.

Згідно світового досвіду, реімбурсація лікарських засобів спонукає населення відходити від практики самолікування, сприяє ефективнішому фармацевтичному забезпеченню населення, а також робить прозорим використання державних коштів

За програмою реімбурсації «Доступні ліки» пацієнти можуть отримати безоплатно (або з незначною доплатою) медичні препарати від серцево-судинних захворювань, бронхіальної астми, діабету II типу, засоби первинної та вторинної профілактики інфарктів та інсультів. Вибір даних захворювань обумовлений їх частотою та негативними наслідками, зокрема летальними випадками. Крім того, дані захворювання можна ефективно лікувати амбулаторно.

Наразі у програму «Доступні ліки» входить 297 лікарських засобів, а кількість безоплатних складає 93. Так, у програмі «Доступні ліки»:

205 лікарських засобів – для лікування серцево-судинних захворювань;

24 – для первинної та вторинної профілактики інфарктів та інсультів;

48 – для лікування діабету II типу;

18 – для лікування бронхіальної астми;

2 лікарських засоби – для лікування ревматичних хвороб (за ці препарати пацієнт сплачує повну ціну).

Соціальне забезпечення ґрунтується на спеціалізованих нормах міжнародного права, зокрема конвенції Міжнародної організації праці «Про мінімальні стандарти соціального забезпечення», згідно з якою до сфери соціального забезпечення належить медична допомога, допомога в разі хвороби, безробіття, старості, трудового каліцтва або професійних захворювань, інвалідності, втрати годувальника, у період вагітності та при пологах, сімейна допомога [10].

В сучасних умовах доставка ліків здійснюється навіть на територію регіонів, де триває активна фаза бойових дій, навіть там, де існує великий ступінь ризику



розвитку такої. Тим не менш, сучасні логічні застереження воєнних аналітиків, а також специфічна поведінка «країни-сусіда» вказують на те, що наразі модернізації потребує не лише система забезпечення населення ліками першої необхідності, а й сам перелік ліків має суттєво збільшитись порівняно з тим, чого потребували українці напередодні російського вторгнення. Таким чином, одним з двох найбільш перспективних блоків системи медичного забезпечення на сьогодні мають стати препарати, які суттєво знижують ступінь радіаційного впливу, а також ліки для попередження небажаної вагітності в умовах війни.

Російське вторгнення в Україну негативно вплинуло на функціонування всіх сфер життєзабезпечення населення, включаючи програму медичних гарантій, зокрема «Доступні ліки». Злочинна для ХХІ ст. війна стала рушієм та причиною прискореного запровадження великої кількості змін до існуючих програм медичного забезпечення населення України.

Програма «Доступні ліки» не припинила свого функціонування в умовах воєнного часу. Більш того, її було розширено з метою оптимізації підтримки тимчасово переселених осіб в межах та поза межами України.

Регулювання фармацевтичного ринку через розвиток аптечної мережі, яка складає наразі 9384 аптечних закладів в межах програми «Доступні ліки», проводилося за такими принципами:

участь у програмі дає підстави для оптимальних умов оренди приміщень під точки роздрібною торгівлі медичними засобами;

спрощена процедура отримання ліцензій на продаж та виробництво ліків в умовах аптеки, а також таких, що є пов'язаними із обігом наркотичних засобів, психотропних ліків та прекурсорів, ціни на які регулюються державою;

необмежена кількість можливих до створення суб'єктів господарювання аптечних закладів в сільській місцевості.

На підставі Пояснювальної записки до проєкту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про лікарські засоби» щодо забезпечення економічної конкуренції та захисту прав пацієнтів при здійсненні роздрібною торгівлі лікарськими засобами» можна зробити висновки, що упродовж досліджуваного періоду були запроваджені такі напрями для регулювання фармацевтичного ринку:

розширено загальну кількість аптечних пунктів по всій країні, зокрема у селах, селищах, маленьких містечках тощо, тобто розбудовувалась мережа в рамках кожного підприємства;

зادля оптимізації рівня кваліфікацій та компетенцій фармацевтичного персоналу було запроваджено низку мотиваційних пакетів, які передбачали оптимальні умови навчання та підвищення кваліфікації, підвищення заробітної плати, а також стимулювання до навчання та стажування молодих спеціалістів за кордоном, тощо;

запроваджено оптимальну програму полегшення отримання ліцензії на здійснення торгівлі лікарськими засобами для підприємців, які вирішують вести власну господарську діяльність в селах, селищах; кількість можливих до створення пунктів не обмежується у порівнянні із цими показниками у місті;

підвищено вимоги щодо підприємців-засновників бізнесу у сфері роздрібною



торгівлі лікарськими препаратами. Зокрема, наразі принаймні один такий підприємець має відповідати кваліфікаційному цензу, тобто відповідати даному виду економічної діяльності за критерієм освіти.

Запропоновані напрями регулювання фармацевтичного ринку суттєво вплинули на забезпечення населення ліками. Однак, впровадження програми «Доступні ліки» мало й недоліки.

Активний попит на ринку фармацевтичних та медичних препаратів, хвильові перебої в їхньому постачанні суттєво вплинули на ситуацію нестачі життєвонеобхідних препаратів, як для бенефіціарів програми «Доступні ліки», так і для всього населення України. Це призвело до зростання рівня стресу, напруження, ажіотажу і збільшення попиту в геометричній прогресії.

З одного боку, збільшення попиту та ажіотаж були абсолютно передбачуваними в рамках нині існуючої ситуації. Одночасно, криза та перебої у постачанні ліків були можливими за такою прогресією попиту навіть і в умовах мирного часу. Система державної охорони здоров'я населення має враховувати існуючі на сьогодні загрози, які постають перед населенням нашої країни. Дієвим інструментом для врегулювання цієї ситуації є програма «Доступні ліки».

Згідно рекомендацій лікарів та експертів з хімічних наук, існує декілька необхідних елементів підготовки до радіоактивної загрози. Після оголошення повітряної тривоги людина має приблизно 5 хвилин на те, щоб сховатись у безпечному місці. Це безпечне місце має бути обладнане, тобто містити в собі все необхідне, що може знадобитись для того, аби протриматись декілька тижнів (або місяців) без можливості виходу з нього. У переліку життєвонеобхідних речей мають бути: необхідний запас бутильованої води, їжі, що не псується, радіо на батарейках, свічки та сірники на випадок, якщо не буде світла, а також укомплектованої аптечки. Окрім ліків, які використовує людина, існує перелік ліків, які варто мати в аптечці на випадок радіаційного зараження, який відомий не всім представникам цивільного населення.

Обов'язковими складовими такої аптечки є: йод – на випадок критичного зросту рівня радіації, ондансетрон – протиблювотний засіб, який усуває нудоту, необхідний для боротьби з основними проявами первинної реакції при радіаційному впливі; радіогардас – для профілактики накопичення в організмі та прискорення виведення з нього радіоізотопів цезію та рубідію.

Також у «тривожній валізці» кожного українця мають бути:

компактні термоковдри. За браку стабільного електро- та теплопостачання, це стає абсолютно необхідною річчю не тільки в умовах можливого перебування населення у бомбосховищах, але й для успішного збереження тепла навіть у власному помешканні. Більш того, в умовах постійного перенапруження електро- та тепломереж, окрім економії електроенергії, населення має долучитись до економії тепла, зокрема, використовуючи термоковдри та термобілизну (яка, в умовах війни, беззаперечно, має надаватись в рамках державних програм підтримки населення, та, на нашу думку, має обов'язково входити у склад «тривожної валізки», що має забезпечуватись в рамках програми «Доступні ліки»);

турнікет, який є ефективним засобом для зупинки кровотечі. В умовах війни



медики не рекомендують використовувати джгут, особливо, якщо існує можливість застосувати турнікет. Програма «Доступні ліки» в умовах війни має забезпечувати населення не лише лікарськими, а й рятувальними засобами;

носоглотковий повітропровід, оклюзійна пов'язка (Halo Chest Seal) – на випадок проникаючих поранень грудної клітки, «Ізраїльський бандаж», який замінює індивідуальний перев'язувальний пакет (ІПП), джгут та натискаючий елемент, стерильний бинт, перев'язувальний бинт із гемостатиком (він призначений для тампонування ран і має у складі кровоспинний засіб), пластир у котушці, який можна легко відірвати, гіпоалергенний пластир, 2-3 пари одноразових гумових рукавичок, протиопікова гідрогелева пов'язка (зазвичай її немає у стандартному наборі), тактичні ножиці;

чорний маркер – на випадок необхідності робити замітки на джгуті;

армований скотч – в екстремних випадках він може замінити пов'язку Halo;

засоби загальної необхідності: жарознижувальні, антигістамінні, кровоспинні, антидіарейні препарати, пластирі, стерильні серветки, антисептики, знеболювальні, ліки від кішкових інфекцій, спреї для горла, краплі для носа, протизапальні краплі для очей, медичні маски;

медичні препарати, які людина приймає на постійній основі.

Програма «Доступні ліки» включає допомогу у вигляді комплектування «аптечок воєнного періоду» професіоналами.

Варто враховувати фінансові можливості людини. Так, безумовно, майже кожна людина в нашій країні так чи інакше мала до війни так звану «фінансову подушку», але немає сумнівів, що більшість населення України, за умови відсутності роботи та/або заробітної платні вже давно вичерпали цю «подушку», незалежно від того, якою суттєвою вона була до лютого 2022 р. Тому вважаємо необхідним запровадженням у практику системи життєзабезпечення в Україні програми «Доступні ліки».

Варто визначити, що держава має бути задіяна у формуванні груп спеціалістів, медиків та фармацевтів, які б могли оперативно, безпомилково та професійно зібрати аптечку для кожного громадянина, який перебуває на території України та надавати кожному, хто повертається до України.

В умовах війни, також важливим є сприяння волонтерам, які діють в програмах постачання медичних засобів всім потребуючим навіть на території, де триває активна фаза бойових дій, з метою допомоги у постачанні таких «оперативних аптечок воєнного періоду». Необхідно, щоб волонтери долучались, за можливості, до розповсюдження серед населення знань та необхідних навичок надання першої медичної допомоги пацієнтам з пораненнями. Вважаємо, що міцна та злагоджена мережа волонтерських об'єднань в нашій країні прийме цей виклик із великим ентузіазмом.

На нашу думку, необхідними медичними засобами, якими мають забезпечуватись аптечки, мають бути засоби групи morning-after pills, тобто препарати задля контрацепції post factum насильницького статевого акту.

Передусім маємо зазначити, що згідно Женевської конвенції від 1949 року та додаткового протоколу до Женевських конвенцій від 12 серпня 1949 р. сексуальне насильство у всіх його проявах є злочином проти людяності та



воєнним злочином. У 2000 р. Міжнародний трибунал щодо колишньої Югославії в Гаазі назвав зґвалтування злочином проти людяності. Отже, відповідно до постулатів міжнародного законодавства форми сексуального насильства над громадянами підпадають під визначення катування: жорстоких, нелюдських дій, які принижують гідність людини. Проводячи аналогію між постулатами міжнародного та українського законодавства, варто відзначити, що навіть незалежно від браку дефініції «воєнного злочину» в українському законодавстві, у будь-якому разі всі дії насильницького характеру, у першу чергу, є порушеннями правил ведення війни.

Російські окупанти використовують групові зґвалтування, знущання, розповсюдження інформації в соціальних мережах про жертв, а також відео із знущаннями над жертвами, іноді доводячи постраждалу/постраждалого до смерті або самогубства. Протягом багатьох воєн тисячі жінок вбивали своїх дітей, а також пізніше вчиняли самогубства аби ж тільки не потрапити в руки ганебних окупантів.

Покоління дітей, що пережили війну або народились в найближчий період (1-5 років) після закінчення війни, називають «втраченим поколінням». Це діти, що стають безпосередньо або посередньо жертвами важких психологічних травм, які є наслідком прямих вчинків окупантів щодо дитини, або її родини (наприклад, показове знущання з одного з батьків або рідних на очах дитини, що також масово практикується російськими окупантами). Також спостерігаються важкі психологічні травми матерів дітей, які пережили війну і які протягом тривалого часу не будуть здатні виховати ментально здорову особистість.

Сексуальне насильство та знущання в воєнний час згідно міжнародного права визнане засобом геноциду цивільного населення. У 1998 р. Міжнародний трибунал щодо режиму Руанди вперше визначив зґвалтування як засіб скоєння геноциду. Загинувші внаслідок сексуального насилля будуть «ідеальними жертвами для окупанта». Ті, хто виживе, будуть настільки морально зруйновані, що будуть не здатні виховати ментально здорове покоління українців, яким треба буде відбудовувати нашу країну, зберігати самотність та історію у подальшому.

Тому має бути розроблено процедуру допомоги жертвам насилля в умовах війни, яка допоможе зберегти психіко-емоціональний стан жертви від погіршення, можливого суїциду, у випадку, якщо жінка завагітніє в наслідок насильницьких дій з боку окупанта щодо неї.

Від початку воєнної агресії росії в Україні волонтери масово організують постачання оральних контрацептивів жінкам у всі доступні місця України. Перевагу слід надати таким, що мають попередити вагітність у випадку незахищеного статевому акту напередодні. Ці медичні препарати можуть попередити вагітність у випадку застосування їх протягом п'яти днів від незахищеного статевому акту. Також є спеціальні ліки задля переривання вагітності навіть строком до 24-х тижнів.

Отже, медичне забезпечення права вибору жінки щодо її власного тіла та права народжувати або не народжувати дитину варто покласти на програму «Доступні ліки», як систему життєзабезпечення українців, яка успішно



проявляла себе як в умовах миру, так і продовжує проявляти себе в умовах воєнного часу. Таким чином, поряд із медичними препаратами, які мають знаходитись в «оперативній аптечці воєнного періоду», кожна українка обов'язково має знаходити засоби для попередження або переривання небажаної вагітності на різних термінах.

Варто створити можливість співпраці програми «Доступні ліки» з іншими подібними програмами, які підтримують систему життєзабезпечення за кордоном, задля створення умов надання вищевказаних ліків українкам.

Висновки

Впровадження у 2017 р. державної програми «Доступні ліки» кардинально змінило стан та відношення до сфери охорони здоров'я України. Станом на 2022 р. кількість життєво необхідних ліків, доступних в межах програми сягає 297 найменувань, серед яких 97 є абсолютно безкоштовними, а інші відпускаються з мінімальною доплатою.

Умови сьогодення потребують доповнення переліку ліків, якій підтримується програмою «Доступні ліки», препаратами, які мінімізують вплив можливого радіаційного зараження та наслідків небажаної вагітності.

Регуляторна політика та перспектива мінімізація рівня доплати з боку населення за медичні препарати, які забезпечуються в межах аналізованої програми, жодним чином не вплинули на якість даних препаратів. Навпаки, серед найменувань представлених препаратів спостерігаються виключно такі, що відзначаються найвищою якістю. Це свідчить про таке: рівень покращення стану здоров'я пацієнтів упродовж періоду функціонування програми значно покращився; у разі призначення лікування забезпеченим верствам населення, лікарі все одно віддають перевагу препаратам-оригіналам та генерикам, які забезпечуються в межах програми, а не аналогам, які не підпадають під дану програму.

Отже, розвиток та реалізація програми «Доступні ліки» сприятиме забезпеченню якості відповідного медичного обслуговування, підтримці здоров'я населення України та активній протидії актуальній стадії війни в сучасних умовах.



KAPITEL 8 / CHAPTER 8 ⁸

ORGANIZATIONAL BEHAVIOR MODELING PROGRAMS

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-021

Introduction

According to the requirements of a developing economy, based on the valorization of human capital, the management of organizations is required to engage with actions focused on employees and their behavior. In this sense, the field of organizational behavior provides organizations with tools for modeling the behavior of employees and groups that interact in organizations.

In this paragraph, I have analyzed the most effective organizational behavior modeling programs, putting them in relation to the variables that are the source of ineffective behaviors.

Organizational learning offers a range of programs to shape and reinforce new behavior, respectively [8, p.57-59]:

- *The program with fixed interval*, within which, between a learned and consolidated behavior and the moment of the next consolidator, a fixed period is established.

As an example, they are regular analyzes in organizations. The advantage of the program is that the employees are mobilized to perform quality work, to receive praise, to be appreciated. However, after a period of time, there is a risk that the individual will learn to anticipate the moment of the consolidator. In this case, his work becomes more effective only before granting the incentive and decreases in intensity after obtaining it, because the individual knows that during the period between the consolidators there will be no more incentive;

- *The program with variable interval*, according to which, between the consolidated behavior and the moment of the next consolidator, a variable period of time is established.

As an example, there are unexpected controls carried out by managers. The advantage of the program is that, as the consolidation can occur at any time, the individual is willing to a more stable, rhythmic and therefore more effective behavior;

- *The program with fixed ration*, according to which the consolidator is granted to a repeat behavior in a fixed number.

For example, for every 40 working days, without absence, the employee is offered an additional holiday. For the success of this program, it matters that the number of employee's responses to the incentive is fixed, and the time period is without restrictions;

- *The program with variable ration*, according to which the consolidator is granted to a behavior that is repeated in a variable number. Due to the fact that the employee does not know the number of responses to the incentive, this program has the advantage of maintaining his attention to the work, and not on the consolidator.

⁸Authors: Jorovlea Elvira Leon



Stress prevention/management program. Employees, in stressful situations, take different attitudes and adopt various behaviors to escape stress. The responsibility of the managers in these situations is to help the employees, setting up their condition by implementing stress management programs. And as it is impossible to act directly on stress, stress management programs are directed in the direction of *stress prevention* and on *its consequences*.

A stress *prevention* program is the „*Program of maximizing the individual-medium match*” [11, p.188-189], which is based on the fact that the match between the environment and the individual is a consequence of the interaction between the organizational environment and the behavior to respond to the individual to this stimulus. The program has two dimensions:

a) *The work provides as rewards (direct) and informal (indirect) forms that match personal needs.* Failure in this dimension is reflected in stress.

For example, a job can provide little security, insufficient money for the effort made or inadequate recognition of the needs, of the individual's preferences. The one who has undergone stress uses one of the defense mechanisms and, as a result, adopts the behavior dictated by that mechanism. As a result of this process, in the organization, the performance decreases, because the employee does not concern his work, but the way to survive or/and convince the administration to change his attitude towards him. The maximization of the individual-medium match will succeed, if the security will be ensured, and the reward will be sufficient to the effort, the recognition will be adequate to the needs or preferences of the individual. Employees will bring their behavior back to normal, returning to the performance of functions.

b) *The extent to which the employee's skills, qualifications and experience match the requirements and demands of the employer* shows that, given that the individual's abilities are insufficient for the job requirements, stress appears, and the employee will direct his behavior to find survival solutions, to the detriment of the behavior of achieving the organizational objectives. As remedial actions will be: measures to increase the qualification of the employee, to develop the skills or to reduce the requirements and demands of the employer, thus maximizing the symbiosis between the employee and the organizational environment. As a result, the factors of potential stress will be eliminated; Stress will be prevented, and the employee will return to normal, necessary work behavior.

In the process of maximizing the individual-medium match, the *socialization* process is relevant, by which the individual learns and assimilates the expected behaviors, which matters a lot for the formation of an effective organizational member.

c. Of the *action programs on the consequences* of stress, we will reveal the „*Employee assistance program*” [11, p.191], which implies the following phases of action:

- *diagnosing the problems* faced by the employee based on the symptoms observed in his destructive behavior;

- *the remedy/treatment* through counseling or supportive therapy of the employee with defective behavior;

- *continuous screening*, through observation and evaluation of the behavior of the employee who works in extremely stressful conditions;



- *prevention*, through education and persuasion, with the aim of convincing high-risk employees that anticipating/preventing stress is more effective and easier than fighting stress itself.

The success of implementing the program is based on the confidence that it is able to provide real help in the fight against stress. In addition, the employee must be sure that his confidentiality will be ensured and that participation in the program will not cause him inconvenience in future advancement. Otherwise, the employees will refuse to participate in the program.

- Being considered stressful, factors such as: *interruptions*, which are determined by the sound of a telephone, unannounced visits, various unnecessary emergencies; *meetings*, if they are too frequent, inadequately prepared, with too much duration or organized in places unsuitable for many of the employees, or with parasitic objectives, such as, for example, flattering a team member without reason. The disturbance manifests itself because the employee's behavioral rhythm is disturbed - he fails to complete his tasks, therefore he stays to work during lunch or after hours. Such a rhythm leads to dependence on the workplace, which subsequently deepens into a continuous state of stress, more and more serious [3, p.163-167].

The solution for these behaviors is *the time-wasting avoidance technique* [3, p. 167-169], which involves three phases of action.

1. *The first phase involves the development of a work plan* (table 1):

Table 1 - Example of a procedure for time planning

| Steps | Behaviors, possible actions |
|---|--|
| 1. <i>Setting goals</i> | - Determining the results to be achieved in the short, medium and long term, both at the individual and organizational level. |
| 2. <i>Identification of the tasks to be performed</i> | - specification of all tasks to be performed during the day, week, month; - detailed description of tasks; - highlighting the link between tasks and objectives. |
| 3. <i>Task classification</i> | - identification of highly profitable and less profitable tasks; - identification of urgent tasks and the less profitable ones. |
| 4. <i>Hierarchy of tasks</i> | - priority A: urgent tasks, tasks arising from objectives, cost-effective tasks; - priority B: tasks that have only one of the characteristics of category A tasks; - priority C: less profitable tasks. |
| 5. <i>Estimation of execution duration</i> | - establishing a time value for each task. For this purpose, it is necessary to refer to previous experiences and/or use very rigorous sources of information. |
| 6. <i>Definition of responsibilities</i> | - for each task, it will be determined if it is executed immediately, if it is entrusted to a collaborator, if it is postponed or if it is refused. |

Source: [4, p.167-168]



The development of a work plan must take into account the possible pace of each individual. In addition, the time planning procedure is decisively influenced by the organization in which the employees work, by its mission, by its strategy, by its fixed objectives, by the relations between its members.

II. *The second phase* consists of *organizing and delegating work*, the purpose of which is to save an employee's time so that he can deal with the most important problems. Delegation implies the identification of important activities, which must be executed immediately and without problems and the observance of some principles, the main of which is to establish „what”, „who” and „when” they must do and, of course, control the results. The advantage of the phase is that the one who receives a task by delegation has the freedom to determine how to execute it.

III. *The third phase* dictates *the control of time* by measuring the progress or results of the tasks performed in a given period, with the aim of defining and correcting the dysfunctions and reducing the faulty behavior of the employees arising from the fear caused by the term „control”.

IV. Another aspect in the prevention of stress is the *planning of periods* assigned to satisfy other needs, than those of work, needs that give the individual the feeling of satisfaction and balance. The duration of these periods is influenced by *the working period – the concrete period during which a person is willing to exercise professional activities* [3, p.170].

It is a matter of mandatory presence at the workplace, which stipulates that the longer the working time, the more severe the stress of the employees and the greater the number of behaviors expressed through withdrawal or consumption of excitatory substances.

Therefore, an effective management of stress leads either to its prevention or to the reduction of its consequences. It is also important that a failure of stress management leads, most of the time, to the emergence of both individual and intergroup conflicts, as well as organizational ones.

V. Organizational stress can be a predictor of *conflicts* or their consequence: while a conflict can be beneficial for the activity of the group or organization, many others can lead to dysfunctions of work effectiveness, including the behavior of a collective. From this point of view, conflicts are grouped into: *functional and dysfunctional conflicts* and, for the same reason, in the conflict resolution process, the scope of the conflict must be taken into account, the effects of the conflict on the participants and on the organization, as a whole and of the behavioral skills of the parties involved.

Based on the above, we conclude that conflict management techniques are aimed either at stimulating the conflict, in the case of the functional one, or at its regulation, by *reducing the destructive effects*, in the case of the dysfunctional conflict.

In the case of functional conflict, its regulation will be oriented towards stimulating a behavior appropriate to the type of conflict. In such a situation, from the multitude of methods, we propose two [9, p.338-339]: „*devil's advocate*” and *the dialectical method*:

- According to the „devil's advocate” method, the one who will assume the role of critic is chosen in the organization. This is a person capable of successfully solving problems in this role, being appointed by the administration with clear instructions



about the direction of the discussions to be conducted and what results must be reached. The devil's advocate, through the objections he formulates, tries to stimulate critical thinking, the imagination of those he „attacks” and show them the direction they should take in their activity. Thus, a constructive dispute of ideas is started, in which the opposing parties get to develop their analytical and communication skills. As a result, the behavior of the parties involved in the conflict changes and takes the direction pursued by the lawyer.

- In the contemporary sense, *the dialectical method* admits the development of debates through the development of opposing points of view, but which proceed in the direction chosen by the parties involved. Conflict resolution decisions are made in favor of the type of behavior proposed from the start.

If in the case of functional conflicts, managers' concerns are aimed at stimulating the confrontation of ideas, the collaborative behaviors of those involved, when there is potential for dysfunctional conflict, managers try to avoid their triggering or mitigate their destructive effects. It is particularly important that the management of dysfunctional conflict starts from caring for the parties involved in the conflict and taking into account their behavioral skills. For this purpose, the conflict management style will be chosen and indications will be formulated regarding the type of behavior required to be adopted by the parties. Accordingly, one of the known behaviors will be chosen: avoidance, dominance, accommodation, collaboration, compromise [12]:

- *Avoidance* behavior is recommended in the situation of conflict between groups/persons with incompatible objectives and equally aggressive behaviors. As a result, the parties must achieve the objectives, but without interacting.

- *Dominance* behavior is welcome to the type of conflict that emerges from the direction of power orientation, when one party involved in the conflict has strong enough behavior to force the other to accept his views and behavior.

- *Accommodating* behavior is adopted in case of conflict arising in a situation where the parties have incompatible objectives and equally strong behaviors, but need to interact to achieve their own goals. In this situation, the participants accommodate their behavior towards each other, but without giving in to anything.

- *Collaborative* behavior is necessary in the conflict between the parties who work together, have compatible objectives and the interactions between them are thorough. In this case, the parties not only accommodate their behaviors, but also adopt the pattern of behavior of the other party.

- *Compromise* behavior is adopted when the need for interaction is moderate for both parties, their goals and behaviors are compatible to a certain extent. In this case, the participants engaged in the achievement of the objectives act, yielding to each other.

In this way, by combining the degree of compatibility of objectives and behaviors with the level of care for the parties involved in the conflict, managers can make the choice in favor of the appropriate behavior to resolve the conflict situation.

VI. To ensure the effective management of behavioral diversity, it is not enough to be aware of the existence of diversity in the organization and its importance in the formation of behaviors, but it is necessary to know the organizational practices that would help managers in the effective management of diversity behavior of



employees in organizations.

In this regard, diversity issues expert R. Roosevelt Thomas Jr. proposes *eight generic optional methods of action for the purpose* of CO modeling [13, p.4-9].

Taking as a basis the options of the scholar R. Roosevelt Thomas Jr., we could develop a „**Diversity Management Program**” in organizations, with the main objective: changing the behavior of groups of employees in order to achieve common goals.

The program includes eight generic methods of action on behavior in organizations when their diversity is high.

- *Method 1, „Include/Exclude”*, with the help of which the manager either increases (includes) or decreases (excludes), at all organizational levels, the number of behaviors characterized by diversity.

- *Method 2, „Denying differences”*, with the help of which the manager either increases (includes) or decreases (excludes), at all organizational levels, the number of behaviors characterized by diversity.

- *Method 3, „Assimilation”* shows the fact that, when in a group, where there are two types of behavior, among which the number of people with a certain behavior is a minority, and those with a different behavior is the majority, sooner or later, the minority will end up they behave similar to the majority, the certain behavior of the minority ending up being assimilated by the different behavior of the majority.

- *Method 4, „Suppression of differences”*, is applied with the aim of canceling/reducing behavioral differences, accordingly:

- members with the same type of behavior that make up the majority of a group are forced, through various procedures, to stop complaining about the behavior of the members that make up the minority in that group;

- the group is determined to accept behavioral differences as a necessary evil, as a duty that must be fulfilled.

- *Method 5, „Isolation”*, what it entails is the grouping and isolation of employees with specific behavior, suitable for the performance of certain tasks specifically entrusted to these employees;

- *Method 6, „Tolerating”*, method according to which employees are obliged to tolerate different behaviors, without valuing them, which means awareness of the existence of these behaviors according to the idea: "there is room for everyone in the organization", but under the conditions of limiting interdependencies.

- *Method 7, „Realization of relationships”*, it starts from the premise that, by establishing quality relationships, employees manage to overcome the differences in behavior between them. Unlike method 6, this method does not require simple tolerance, but also understanding and acceptance of behavioral differences. Group goals are achieved by focusing on behavioral similarities between members, not differences.

- *Method 8, „Mutual adaptation”*, involves the application of procedures that would lead employees to recognize and accept behavioral differences and, most importantly, to agree with the idea that anyone can be open to change, so that they can change easily the behavior.

Regarding the methods analyzed in the „Diversity Management Program”, we



draw the following conclusions:

- None of the above methods can be considered the most effective or the least effective, in an absolute way;
- The methods can be put into practice both in isolation and in various combinations, depending on the degree and nature of the diversity of behaviors;
- The methods can be implemented regardless of the nature of the behavioral diversity that manifests itself in an organization. For example, if the condition of adapting to the context is respected, they can be used both in the process of merging two companies, when, in fact, they merge two behavioral cultures, and when an organization is faced with behavioral problems demonstrated by individuals different by race , gender, sexual orientation, etc.

The methods of effective management of diversity, in order to change the organizational behavior, can be applied being conditioned by:

- the approval of an adequate legislative framework and a democratic education policy;
- the existence of a culture of cultivating a mentality, which allows the awareness and acceptance of general *differences between individuals and specific differences in behavior*.

Organizational socialization (OS) is a managerial implication in modeling behavior through organizational culture - a program through which the employee learns values, norms and behaviors, through which he absorbs the culture of an organization. Through SO, organizations tend to adapt the existing behavior of new employees to the behavior of the company, and the new employees modify their old behavior, adjusting it to that required by the organization.

The scientist D. Feldman proposes three phases of achieving *socialization* [6]:

- *Phase I – „ Anticipated socialization”*;
- *Phase II – „ Impact with the organizational reality”*;
- *Phase III – „ Change and acquisition of skills, behaviors and roles”* (figure 1).



Figure 1 - The phases of achieving organizational socialization of employees

Source: elaborated by the author

Each phase is associated with a series of perceptual and social processes. The model specifies the behavioral and affective results according to which the degree of socialization of the individual can be assessed, accordingly:

Phase I, „Anticipated socialization”, it starts before the actual entry of the



individual into the organization, he being at the stage of searching for information about the company in which he intends to work. Anticipated socialization helps the individual to form a prior attitude towards the organization he will enter (the requirements of the organization, the traditions and habits of its employees, the degree of satisfaction of their needs, etc.).

At the current stage, the person modifies his behavior at the attitude level, exploring its cognitive-affective component.

Phase II, „Impact with the organizational reality”, it starts with the signing of the employment contract. The new member of the organization enters a new environment and its impact on the individual and his behavior has profound consequences.

In this phase, the actual behavior of the person changes. In this sense, the scholar J. Van Maanen confirms that „entering an organization disturbs the existence of each new employee, however thorough his documentation may have been in the anticipated socialization phase. Thus, aspects such as: friendship relations, competence, objectives, behavior, expectations of the individual are affected by the impact with the new organizational environment. In this phase, the main objective of the employee is to understand how the activity is carried out.”[14, p.21].

Phase II is accompanied by tense situations, generated by the fact that the individual is asked to agree the requirements resulting from the new activity with the strictly personal interests, which relate to life outside the organizational environment. For example, if the program involves overtime, the employee will be forced to give up free time. As a result, family responsibilities may cause the individual to consider seeking another job.

At this stage, the change in the person's behavior is a continuation of the process started in the first phase, that is, continuing the change at the cognitive-affective level of attitudes and moving to their behavioral level.

In phase III, „Change and acquisition of skills and roles”, the individual adapts his value system, norms of conduct by acquiring skills and assuming new roles, by adopting a behavior *corresponding to the requirements of the group* he entered. At this phase, behavior change can be implemented, acting directly on the employee's existing behavior, proposing to him to repeatedly imitate or interpret correct, appropriate behaviors that will be rewarded, according to the principles of staff conditioning and motivation.

Since it is human nature for individuals to resist the implementation of any change, modifying behaviors through the „*culture*” factor is more effective, if it is combined with managerial implications of the „*communication*” factor.

6. Based on the importance of motivation in OB modeling, we believe that every organization must develop an „**Employee Motivation Program**”, which includes motivation methods determined and given to the individual characteristics of employees, their specific internal and external factors and the objectives of the organization: a) the differentiated salary system; b) career support and planning (orientation); c) offering a rich, diversified and interesting job; d) developing clear job objectives.

In this sense, we will identify some methods of motivating employees, which influence their behavior and which can make the content/structure of the „Motivation



Program” which, in turn, can be used by organizations in the Republic of Moldova.

a) One type of motivation would be motivation through the *differentiated salary system*. Regarding the *salary system* of an enterprise, it is established differently - depending on the state legislation and the type of property.

In this sense, the state ensures a guaranteed minimum and salary increase conditions by signing individual and collective labor contracts. The conditions of the market economy, in which the Republic of Moldova is located, do not provide for a strict salary regulation. Each economic unit, depending on the type of property, has the right to modify its salary system in such a way as to ensure employees the necessary motivation, from the point of view of the administration, respecting the Labor Code and the Salary Law no. 847-XV of February 14, 2002 [2] and subsequent amendments, which regulate the organization of wages.

b) Another effective method of motivation with the aim of shaping behavior is „*Career support and planning (orientation)*”, which is a responsibility of both management and leadership and which involves the development and implementation of programs that must be compatible with the specifics of the business, with the structure of the organization and with the aspirations of the employees.

Career is a „succession of activities and professional positions held by the employee, including skills, behaviors, knowledge and associated components, which develop over time.” [1, p.212].

A career orientation model was developed based on the statement that people are different, but at the same time, they have a lot in common. The model is based on a person's talents, values, attitudes and preferred occupational activities (figure 2).

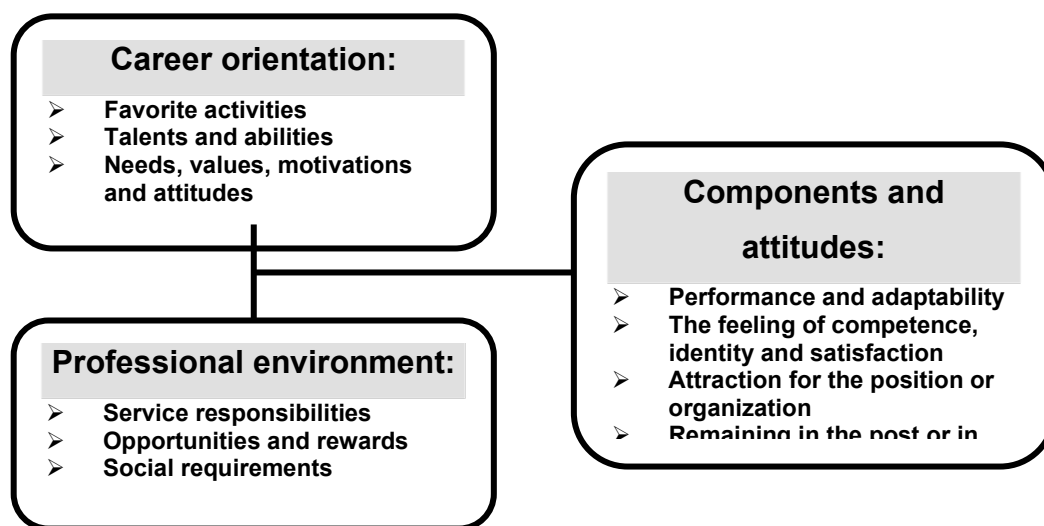


Figure 2 - Career orientation and social consequences

Source: [4, cap.8, p.2]

+ achieve them regulates the individual behavior of the employees (figure 2).

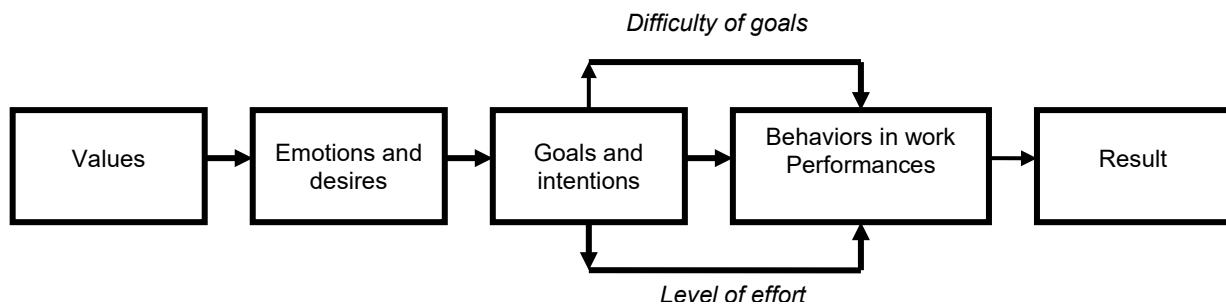


Figure 3 - The relationship between values, goals and behaviors/performances

Source: [10, p.23]

Trying to explain how goal setting influences employee behavior and performance, E.A. Locke and G.P. Latham developed a model based on the *objective - motivation - performance* relationship. According to this model, goal setting has four motivational mechanisms [10, p.23]:

a. *To direct the employee's attention*, and together with the attention, and the behavior towards what is relevant and important for him. An example is the engineer who has to complete a project in a few weeks. Knowing that his promotion depends on his success, the engineer focuses all his attention and behavioral efforts on the project.

b. *Dosing the employee's efforts* when he is concerned with reaching the target, forcing him to choose a behavior that will help him achieve the objective. An example is the engineer who, in order to complete the project on time, makes calculations, sketches, etc., refusing any other activity.

c. *To increase the tenacity of the employee* in eliminating the obstacles encountered, by repeating some actions/behaviors, whenever necessary, for the successful achievement of the objectives. An example is the engineer who, intensely wanting to complete the project on time that will bring him promotion, obstinately pursues the goal, repeating the calculations several times.

d. *To develop the strategy and the action plans*, by changing the behavior in accordance with the developed strategy and for the implementation of the proposed plan.

Therefore, the promotion of behavior change through individual objectives requires the following conditions:

- to systematically identify and correlate the performances associated with the objectives;
- real objectives should be set, at a level appropriate to the employee's possibilities and at a time. Otherwise, his behavior and, of course, his performance will be affected;
- employees to be continuously informed about their achievements;
- objectives to be set by superiors in collaboration with subordinates, to avoid contradictory disputes.



Conclusions

Addressing the issue regarding the determination of behavior change programs in order to prevent counterproductive behaviors in the organization, we found that the modeling of organizational behavior is carried out through specific techniques and programs, relevant to the variables that are, above all, the cause of the ineffective behavior of both employees in particular, as well as of the entire organization. These programs are as follows:

- *Fixed interval program,*
- *Program with variable interval,*
- *Program with fixed ration,*
- *Program with variable ration,*
- *Program for maximizing the individual-environment fit,*
- *Employee assistance program,*
- *Conflict management, through the adoption by the involved parties of one of the behaviors that will correspond to their behavioral skills and will ensure their protection,*
- *Diversity Management Program,*
- *Organizational socialization program,*
- *Employee motivation program.*



KAPITEL 9 / CHAPTER 9⁹ OPENNESS AND TRANSPARENCY OF DATA ON THE DEVELOPMENT OF LARGE EUROPEAN CITIES

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-03-004

Вступ.

Сучасна концепція відкритих даних - це можливість вільно отримувати, використовувати та розповсюджувати офіційні дані будь-якою особою з будь-якою метою. Ця концепція в Україні часто використовують в контексті відкритості державних даних, які є інструментом оцінки та контролю роботи влади завдяки запровадженню електронного уряду. В Україні для позначення відкритих державних даних використовують термін - публічна інформація, як форми відкритих даних, що передбачає можливість автоматизованої обробки оприлюдненої інформації, вільний та безоплатний доступ до неї, а також можливість поширювати та використовувати [1].

Концепція відкритості та прозорості даних широко поширена у світі, особливо це стосується різної інформації про розвиток країн, регіонів, міст та інших локальних територій тощо. В багатьох країнах світу на державному рівні підтримується розвиток відкритих державних даних і це передбачає створення відповідної законодавчої бази, відповідних виконавчих органів та інформаційних ресурсів. У світі існує багато організацій, що займаються оцінкою відкритості та прозорості державних даних, зокрема: Open data index; 5-star Open Data; Open data barometer; Statistical Capacity Indicator; Opendatamonitor; OpenCorporates; Numbeo тощо [1]. Це сприяє проведенню моніторингу та аналізу даних з метою визначення релевантних результатів у межах оцінювання кращих або гірших локальних територій за різними критеріями, встановлення тенденцій їх розвитку, визначення рівня якості життя населення на цих територіях тощо. Тому проблематика відкритості та прозорості даних необхідних для проведення компаративного аналізу розвитку міст, особливо великих, завжди будуть актуальні.

9.1. Відкритість та прозорість даних про якість життя у великих європейських містах

Найбільша у світі база даних про вартість життя у великих містах світу це Numbeo. Яка є краудсорсинговою глобальною базою даних про різні аспекти якості життя: показники житла, рівня злочинності, якості охорони здоров'я, якості, логістика тощо. Numbeo надає відкриту та прозору інформацію про вартість життя в усьому світі для перегляду, обміну та порівняння [2].

Індекс якості життя консолідує наступні індекси:
індекс купівельної спроможності,
індекс безпеки,

⁹Authors: Zabłodska Daria Vadymivna



індекс охорони здоров'я,
індекс вартості життя,
співвідношення ціни нерухомості та доходу,
індекс часу поїздки на дорогу,
індекс забруднення,
кліматичний індекс.

В таблиці 1 подано індекси для оцінки якості життя населення в Східній Європі за 2022 рік.

Таблиця 1- Індекси якості та вартості життя населення, купівельної спроможності в Східній Європі у 2022 році

| Місто, країна | Індекс якості життя | Індекс купівельної спроможності | Індекс вартості життя |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1. Прага, Чехія | 161.3 | 72,0 | 51.8 |
| 2. Брно, Чехія | 157.3 | 65.1 | 49.3 |
| 3. Тімішоара, Румунія | 152.5 | 54.3 | 36.2 |
| 4. Клуж-Напока, Румунія | 150.4 | 53.1 | 40.2 |
| 5. Братислава, Словаччина | 147.6 | 62.6 | 49.4 |
| 6. Гданськ, Польща | 141.5 | 64.4 | 41.3 |
| 7. Познань, Польща | 138.8 | 58.3 | 40.7 |
| 8. Варшава, Польща | 135.2 | 66,0 | 43.9 |
| 9. Вроцлав, Польща | 134.9 | 59.9 | 41.1 |
| 10. Варна, Болгарія | 133.2 | 46.3 | 39.1 |
| 11. Лодзь, Польща | 133.1 | 57.8 | 37.9 |
| 12. Краків, Польща | 132.7 | 67.1 | 41.3 |
| 13. Ясси, Румунія | 128.5 | 44.1 | 37.1 |
| 14. Будапешт, Угорщина | 125.2 | 52.7 | 46.1 |
| 15. Софія, Болгарія | 124.7 | 55.3 | 42.2 |
| 16. Бухарест, Румунія | 119.3 | 53.2 | 40.1 |
| 17. Кишинів, Молдова | 116.3 | 34.4 | 31.8 |
| 18. Львів, Україна | 127.5 | 38.3 | 29.7 |
| 19. Київ, Україна | 112.8 | 48.2 | 34.1 |
| 20. Харків, Україна | 109.9 | 34,0 | 30.5 |
| 21. Одеса, Україна | 107.3 | 32.7 | 31.9 |
| 22. Дніпро, Україна | 97.5 | 32.7 | 29.3 |

Найвищий рівень якості життя в містах Чехії, Румунії та Польщі. В Україні найнижчий рівень якості життя і це пов'язано безумовно з війною. У Львові (127,5) він трохи вище, а ніж в Одесі (107,3) та Дніпрі (97,5).

Ці відкриті данні використовуються багатьма органами виконавчої влади, аналітичними організаціями, науковими установим, інвесторами та іншими стейкхолдерами. На їх основі розробляються різні державні та місцеві програми розвитку з урахуванням вартості життя. Проте слід зауважити, що індекс



вартості життя не прямо корелює з індексом якості життя та індексом купівельної спроможності. Індекс вартості життя — це відносний показник цін на споживчі товари, включаючи продукти харчування, ресторани, транспорт і комунальні послуги. Індекс вартості життя не включає витрати на житло, такі як орендна плата чи іпотека.

Індекс купівельної спроможності показує відносну купівельну спроможність при купівлі товарів і послуг у певному місті за середню зарплату. Низька купівельна спроможність означає, що жителі цього міста можуть дозволити собі купувати менше товарів і послуг, ніж жителі із високою зарплатою.

В Україні ці відкриті дані використовуються для проведення моніторингу Стратегії людського розвитку та Плану заходів щодо реалізації Стратегії людського розвитку на 2021 – 2023 роки [3], Стратегії розвитку міста Києва до 2025 року [4] та інших стратегій розвитку міст, регіонів та територіальних громад України. Щодо індексу купівельної спроможності, то він використовується для проведення моніторингу доходів населення, рівня інфляції, курсу валют в Україні тощо.

9.2. Відкритість та прозорість даних про безпеку та здоров'я людей у великих європейських містах

Заслуговує на уваги аналіз відкритих та прозорих даних про безпеку й здоров'я населення у великих європейських містах. У таблиці 2 подано індекси безпеки, охорони здоров'я та кліматичний індекс.

Індекси безпеки або злочинності це оцінка рівня злочинності в певному місті чи країні. Якщо рівень злочинності нижче 20, то він дуже низький, рівень злочинності від 20 до 40 – низький, рівень злочинності між 40 і 60 – помірний, рівень злочинності від 60 до 80 – високий і, нарешті, рівень злочинності вище 80 – дуже високий.

Індекс охорони здоров'я – це оцінка загальної якості системи охорони здоров'я, медичних працівників, обладнання, персоналу, лікарів, вартості тощо.

Кліматичний індекс – це оцінка кліматичної привабливості певного міста чи країни. Знаходиться в діапазоні [-100, +100]. Міста з кліматичним індексом 100 мають помірну температуру та низьку вологість і не мають інших серйозних погодних умов, які зазвичай не подобаються більшості людей та негативно впливають на їхнє здоров'я. Однак деякі люди віддають перевагу холоднішому клімату, тоді як інші люблять тепліший клімат, тому цей індекс є загальним орієнтиром [2].

Подані Індекси безпеки у великих європейських містах Східної Європи в 2022 році свідчать, що рівень злочинності в містах Румунії високий (78,3 і 76,8), також в містах Чехії і Польщі теж небезпечно. В Україні, через війну, рівень злочинності суттєво зменшився. Індекс безпеки (злочинності) в українських містах - помірний. Це обумовлено консолідацією українського суспільства, яке відбулось через активізацію військових дій в Україні на початку 2022 року.



Таблиця 2- Індекси безпеки й здоров'я, кліматичний індекс у великих європейських містах Східної Європи в 2022 році

| Місто, країна | Індекс безпеки | Індекс охорони здоров'я | Кліматичний індекс |
|----------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| 1. Клуж-Напока, Румунія | 78.3 | 63.7 | 74.3 |
| 2. Тімішоара, Румунія | 76.8 | 71.3 | 82,0 |
| 3. Прага, Чехія | 75.8 | 74.5 | 80.7 |
| 4. Варшава, Польща | 73.8 | 59.4 | 74.6 |
| 5. Брно, Чехія | 73.7 | 74.9 | 78.2 |
| 6. Познань, Польща | 72.5 | 54.2 | 77.4 |
| 7. Краків, Польща | 72.4 | 59.3 | 73.9 |
| 8. Бухарест, Румунія | 72.1 | 54.9 | 75.6 |
| 9. Вроцлав, Польща | 71.9 | 56.9 | 78.4 |
| 10. Ясси, Румунія | 70.5 | 56.3 | 73,0 |
| 11. Братислава, Словаччина | 69.7 | 57.5 | 80.7 |
| 12. Гданськ, Польща | 67.9 | 50.4 | 75.5 |
| 13. Будапешт, Угорщина | 64.6 | 51.2 | 78.4 |
| 14. Варна, Болгарія | 62.9 | 61.8 | 85.1 |
| 15. Лодзь, Польща | 57.9 | 57.4 | 77,0 |
| 16. Софія, Болгарія | 57.5 | 57.5 | 76,0 |
| 17. Кишинів, Молдова | 55.2 | 49.5 | 76.9 |
| 18. Львів, Україна | 60.4 | 59.6 | 69.6 |
| 19. Київ, Україна | 54.6 | 57,0 | 70,0 |
| 20. Харків, Україна | 51.5 | 47.7 | 65.4 |
| 21. Дніпро, Україна | 48.6 | 52.3 | 69.5 |
| 22. Одеса, Україна | 46.5 | 50.8 | 79,0 |

Відкрита інформація (індекси) про безпеку, здоров'я, клімат зазвичай використовуються інвесторами для розробки та обґрунтування своїх інвестиційних проектів. Якщо індекс безпеки має значення з точки зору розрахунку терміну окупності, то індекс здоров'я дозволяє розрахувати потенційну можливість забезпечити проєкт «здоровою» робочою силою в умовах комфортного клімату.

9.3. Відкритість та прозорість даних про комфортність життя в великих європейських містах

Комфортність проживання людей у великих містах визначає сукупність багатьох факторів, які впливають на життя мешканців, серед яких – час поїздки на роботу, забруднення навколишнього середовища, проте головним фактором залишається - наявність власного житла. Індекс відношення ціни нерухомості до



доходу є основним показником доступності придбання квартир. Зазвичай він розраховується як відношення середньої ціни квартири до середнього наявного сімейного доходу, вираженого в роках. Індекс часу поїздки на дорогу трафіку – це загальний індекс часу, витрачений на дорожній рух щодо роботи, а індекс забруднення – це оцінка загального забрудненню повітря та води в місті.

У таблиці 3 подано дані про співвідношення ціни нерухомості та доходу, індекси трафіку і забруднення.

Спираючись на отримані дані можна констатувати, що найбільш високі ціни на житло в містах Чехії (17,6 і 14,8), Польщі (14,8), Словаччині (14,6), Угорщині (14,6). Індекс забруднення високий зазвичай в столицях та великих містах через наявність великої кількості транспорту та виробництв. Це саме стосується Індексу часу поїздки на дорогу (трафіку), який завжди високий в великих містах. Щодо України, то у великих містах через війну співвідношення ціни нерухомості та доходу знизилось, тоді як індекс забруднення збільшився.

Таблиця 3 - Дані про комфортність життя людей у великих європейських містах за 2022 рік

| Місто, країна | Співвідношення ціни нерухомості та доходу | Індекс забруднення | Індекс часу поїздки на дорогу (трафіку) |
|------------------------|---|--------------------|---|
| Прага, Чехія | 17.6 | 34.5 | 32.4 |
| Брно, Чехія | 14.8 | 43.3 | 26.1 |
| Варшава, Польща | 14.8 | 60,0 | 35.2 |
| Братислава, Словаччина | 14.6 | 40.7 | 31.2 |
| Будапешт, Угорщина | 14.6 | 54.1 | 39,0 |
| Гданськ, Польща | 12.7 | 47.9 | 29.5 |
| Клуж-Напока, Румунія | 12.3 | 43.9 | 29.2 |
| Краків, Польща | 12.3 | 70.3 | 30.8 |
| Вроцлав, Польща | 11.9 | 61.4 | 33.8 |
| Ясси, Румунія | 11.6 | 58.2 | 34.3 |
| Лодзь, Польща | 10.8 | 53.4 | 34.9 |
| Познань, Польща | 10.7 | 57.4 | 30.5 |
| Кишинів, Молдова | 10.5 | 64.5 | 27.6 |
| Тімішоара, Румунія | 10.1 | 57,0 | 23.6 |
| Бухарест, Румунія | 10.1 | 75.6 | 41.3 |
| Софія, Болгарія | 9.0 | 68.9 | 30.7 |
| Варна, Болгарія | 8.6 | 62.8 | 30.9 |
| Одеса, Україна | 12.2 | 63.1 | 36.5 |
| Львів, Україна | 11.5 | 51.3 | 32.9 |
| Київ, Україна | 11.4 | 65.4 | 43,0 |
| Дніпро, Україна | 10.8 | 80.7 | 32.8 |
| Харків, Україна | 10.5 | 56.7 | 37.8 |



Індекс часу поїздки на дорогу (трафіку) теж високий через переміщення людей у великі міста із зруйнованих українських міст.

Досліджені відкриті дані щодо комфортності життя людей у великих містах України активно використовуються для моніторингу реалізації Стратегії розвитку міста Києва до 2025 року [4] та стратегій розвитку інших міст, регіонів та територіальних громад України. Також для аналізу результатів реалізації Національної транспортної стратегії України до 2030 року [5], Стратегії державної екологічної політики України на період до 2030 року [6] та інших державних й регіональних програмних і стратегічних документів.

В Україні експертами Програми «U-LEAD з Європою» та SKL International створено на підставі даних Міністерства фінансів України, Державної казначейської служби, Державної статистичної служби України веб-порталу openbudget.gov.ua, який містить відкриті дані про бюджети територіальних громад України [7]. Окрім того, в Україні функціонує офіційний державний веб-портал, який відповідає кращому міжнародному досвіду у сфері відкритості публічних фінансів. Веб-портал створено у 2018 році за ініціативи Міністерства фінансів України на виконання Концепції створення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи «Прозорий бюджет» та запиту громадськості. Веб-портал призначений для інформування в доступній формі широкого кола громадськості про бюджетну політику України, щоб всі верстви населення розуміли, на що витрачаються кошти платників податків. Веб-портал створює можливості для прозорого діалогу влади з громадськістю з питань планування та виконання бюджету на державному і місцевому рівнях. Кожен громадянин України може дізнатись про доходи та видатки своєї громади та взяти безпосередню участь у формуванні та затвердженні бюджету. На веб-порталі в табличному та графічному вигляді доступні: структура бюджетної системи України; інформація про бюджетний процес та його учасників; глосарій бюджетних термінів; перелік розпорядників та одержувачів бюджетних коштів; проектні показники державного бюджету; показники виконання державного бюджету; проектні показники відповідного місцевого бюджету; показники виконання відповідного місцевого бюджету; показники про стан боргу за видами бюджету [8].

Відкритість та прозорість даних про розвиток міст та інших локальних територій є одним із пріоритетів Міністерства цифрової трансформації України, яка запустила платформу Дія.Цифрова громада [9]. Це база знань для відповідальних за цифровізацію у всіх органах місцевої влади. Це заступники з цифрової трансформації, які поступово з'являються в кожному місті та громаді. Платформа Дія.Цифрова громада систематизує матеріали на місцях. Тут містяться рекомендації щодо впровадження цифрових інструментів, план цифрової трансформації, алгоритми та нормативно-правові документи, які можуть знадобитися в регіонах для ефективного розвитку територій.



Висновки.

Проведені дослідження дозволи прийти до наступних висновків: концепція відкритості та прозорості даних широко поширена у світі, особливо це стосується інформації про розвиток країн, регіонів, міст тощо. У світі існує багато аналітичних організацій, що займаються оцінкою відкритості державних даних, серед яких заслуговує уваги найбільша база даних про якість та вартість життя - Numbeo. Акумуляований Індекс якості життя охоплює: індекс купівельної спроможності, індекс безпеки, індекс охорони здоров'я, індекс вартості життя, співвідношення ціни нерухомості та доходу, індекс часу поїздки на дорогу, індекс забруднення, кліматичний індекс. Проведений компаративний аналіз цих індексів дозволив визначити якість життя населення у великих містах Східної Європи у 2022 році та відмінність цих індексів в Україні. Встановлено, що на індекси якості життя суттєво впливає війна з РФ, яка активізувалась у лютому 2022 року. Відкриті та прозорі дані в Україні широкого використовуються для проведення моніторингу реалізації Стратегії розвитку міста, регіонів, територіальних громад, а також різних програмних і стратегічних документів. У цілому, в Україні активно впроваджується концепція відкрити та прозорих даних завдяки Міністерству цифрової трансформації. Проте ще багато проектів у перспективі, які мають бути ревізовані.



Verweise / References

Chapter 1.

1. Круглов Ю.Л. Ударовиброзащита машин, оборудования и аппаратуры. / Ю.Л. Круглов, Ю.А. Туманов. - Л.: Машиностроение, 1986. - 222 с.
2. Мигиренко Г.С. Принципы конструирования объемных упруго-демпфирующих подвесок для защиты от всенаправленных динамических воздействий / Г.С. Мигиренко, А.Г. Георгиади, И. И. Гернер в кн.: Колебания. Удар. Защита. Новосибирск: НЭТИ, 1982, С. 3-17
3. Ананьев И.В. Колебания упругих систем в авиационных конструкциях и их демпфирование. / И.В. Ананьев, П.Г. Тимофеев. - М.: Машиностроение, 1965, 526 с.
4. Виброзащитные системы с квазиулеевой жесткостью. П.М. Алабужев, А.А. Гритчин, Л.И. Ким и др. Под ред. К.М. Рагульскиса. Л.: -Машиностроение, 1986. - 96 с. (Б-ка инженера, Вибрационная техника; Вып. 7).
5. Віброзахисні системи з корекцією жорсткості SWorldJournal. Bulgaria 2021, №7, Part 1, P. 85-92 ISSN 2663-5712 Архипов О.Г., Сухов В.В., Козей Я.С., Мариношенко О.П
6. Ресорний віброізолятор квазінульової жорсткості. Патент України на корисну модель № 145130, бюл. №22 від 25.11.2020 Архипов О.Г., Сухов В.В., Москалик В.В., Созонтов В.Г., Бакун В.А.
7. Віброізолятор квазінульової жорсткості Патент України на корисну модель № 144624, бюл. №19 від 29.05.2020. Архипов О.Г., Сухов В.В., Козей Я.С., Черняк Г.М.
8. Віброізолятор квазінульової жорсткості. Патент України на корисну модель №152059, бюл. №42 від 19.10.2022. Димарчук Є.С., Архипов О.Г., Коробко І.В., Мариношенко О.П.
9. Віброізолятор квазінульової жорсткості з накладками. Патент України на корисну модель №147599, бюл. №21 від 26.05.2021. Архипов О.Г., Бакун В.А., Сухов В.В., Козей Я.С.
10. Виброзащитное устройство. А.С. СССР №4235754, бюл. №9 от 07.03.1989. А.Г. Архипов, В.Н. Полчанов, Н.И. Нагулин, Б.И. Генкин, В.Е. Петренко
11. Виброзащитное устройство. А.С. СССР №1820087, бюл. № 21 от 07.06.1992 Архипов А.Г.
12. Виброзащитное устройство. А.С. СССР №1404704, бюл. №23 від 23.06.1988. Архипов А.Г, Нагулин Н.И., Генкин Б.И. и др.
13. Тросовый виброизолятор. А.С. СССР №1551871, бюл. №11 від 23.03.1990. Архипов А.Г, Нагулин Н.И., Генкин Б.И. и др.

Chapter 2.

1. Lyalyk A., Krys'kova L., Kravchuk L. (2017) Kontsepsiya funktsional'nykh kharchovykh produktiv. «Stan i perspektyvy kharchovoyi nauky ta promyslovosti»: tezy dopovidey Mizhnarodnoyi naukovo-tekhnichnoyi konferentsiyi (24 travnya 2017) Ternopil' 2017. P. 114-115 [in Ukrainian]



2. Stetsenko N.O. (2019) Funktsional'ni kharchovi produkty u zabezpechenni zdorov'ya lyudyny. Die Relevanz und die Neuheit der modernen wissenschaftlichen Studien : der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «LÓHOS» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz, Wien, 23 August, 2019. Wien : NGO «Europäische Wissenschaftsplattform». 2019. B. 3. S. 56-59. [in Austria]

3. Vlasenko V.V., Bondar M.M., Semko T.V., Solomon A.M. (2016) Funktsional'ni kharchovi produkty z napovnyuvachamy. Tekhnika, enerhetyka, transport APK. 2016. № 3 (95). P. 106-109.

4. Zhulins'ka O.V., Svidlo K.V., Polovin B.A.(2017) Vyznachennya normatyvnykh parametriv yakosti i bezpechnosti funktsional'nykh kharchovykh produktiv. Naukovi pratsi Natsional'noho universytetu kharchovykh tekhnolohiy. 2017. № 23. P. 217-225.

6. Kaldarbekova M, Uzakov Y, Chernukha I (2019) A study of the process of salting of horse meat with the use of a biological product, electro mash service and machining. The 5th International youth conference “Perspectives of science and education” (May 10, 2019) SLOVO\WORD, New York, USA. <https://doi.org/10.29013/V-Conf-USA-6-92-101>

7. Šatínský, D., Jägerová, K., Havlíková, L., & Solich, P. (2013). A new and fast HPLC method for determination of rutin, troxerutin, diosmin and hesperidin in food supplements using fused-core column technology. Food Analytical Methods, 6(5), 1353-1360.

8. Stratakos, A. C., & Koidis, A. (2015). Suitability, efficiency and microbiological safety of novel physical technologies for the processing of ready-to-eat meals, meats and pumpable products. International Journal of Food Science & Technology, 50(6), 1283-1302.

9. Borsolyuk L.M., Voytsekhivs'ka L.I., Verbyts'kyi S.B., Lyzova YU. (2017) Doslidzhennya fizyko-khimichnykh i tekhnolohichnykh vlastyvostey roslynnoi syrovyny u skladi funktsional'nykh pashtetnykh produktiv. Prodovol'chi resursy. 2017. №9. P. 126-135.

10. Koval', O.A. (2014) M'iaso-roslynni napivfabrykaty pidvyshchenoyi biolohichnoyi tsinnosti. Novi ideyi v kharchoviy nautsi - novi produkty kharchoviy promyslovosti : mizhnarodna naukova konferentsiya, prysvyachena 130-richchyu Natsional'noho universytetu kharchovykh tekhnolohiy, 13-17 zhovtnya 2014 r. K. : NUKHT, 2014.P. 612.

11. Molokanova L.V., Lukoms'kyi YU.O. (2013) Zminy mineral'noho skladu sichenykh napivfabrykativ pry variatsiyi syrovynnykh komponentiv. Visnyk Chernihivs'koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky. 2013. №4 P. 227-231.

12. Cherevko, O., Mykhaylov, V., Zagorulko, O., & Zahorulko, A. (2018). Improvement of a rotor film device for the production of high-quality multicomponent natural pastes. Vostochno-Evropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohyy, (2 (11)), 11-17.

13. Kucherenko L. O., Annyenkova N. B. Ohlyad asortymentu m"yasnykh ta m"iaso-ovochevykh konserviv dlya dytyachoho kharchuvannya na rynku Ukrayiny. «Naukovi zdobutky molodi — vyrishennyu problem kharchuvannya lyudstva u



KHKHI stolitti» : materialy 82 mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv, 13–14 kvitnya 2016 r. K.: NUKHT, 2016. CH. 1. P. 103.

14. Zaptalov B.Y., Karpulenko M.S., Mukovoz V.M., Yakubchak O.M., Khomutenko V.I., Ihnatovs'ka M.V. Veterynarno – sanitarna ekspertyza konserviv m"yasnykh z yalovychny, vyroblyenykh v Ukrayini. Naukovo-tekhnichnyy byuleten' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK T.4.No3, 2016 P. 74 – 78.

15. Kronikovs'ky D.O. (2003) Tendentsiyi kondyters'koyi promyslovosti Ukrayiny Efektyvna ekonomika. 2003. №10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3460>

16. DSTU 8446:2015 Produkty kharchovi. Metody vyznachennya kil'kosti mezofil'nykh aerobnykh ta fakul'tatyvno-anaerobnykh mikroorhanizmiv. [Chynnyy vid 2015-07-01]. Kyiv, 2015. 16 p.

17. HOST 30518-97 Produkty kharchovi. Metody vyyavlennya ta vyznachennya kil'kosti bakteriy hrupy kyshkovykh palychok (koliformnykh bakteriy). [Chynnyy vid 1994-01-01].

18. Singh, R. (2017). A review on different benefits of mushroom. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences, 12(1), 107-11.

19. Reis, F. S., Barros, L., Martins, A., & Ferreira, I. C. (2012). Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivated mushrooms: an inter-species comparative study. Food and Chemical Toxicology, 50(2), 191-197.

20. Wan Rosli, W. I., Solihah, M. A., Aishah, M., Nik Fakurudin, N. A. and Mohsin, S. S. J. 2011b. Colour, textural properties, cooking characteristics and fibre content of chicken patty added with oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*): International Food Research Journal 18: 612-618.

21. Chockchaisawasdee, S., Namjaidee, S., Pochana, S. and Stathopoulos, C. E. 2010. Development of fermented oyster-mushroom sausage. Asian Journal of Food and Agro-Industry 3: 35-43.

22. Corrêa, R. C. G., Brugnari, T., Bracht, A., Peralta, R. M., & Ferreira, I. C. (2016). Biotechnological, nutritional and therapeutic uses of *Pleurotus* spp. (Oyster mushroom) related with its chemical composition: A review on the past decade findings. Trends in Food Science & Technology, 50, 103-117.

23. Dodatok 2 do Mikrobiolohichnykh kryteriyiv dlya vstanovlennya pokaznykiv bezpechnosti kharchovykh produktiv. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text>.

Chapter 3.

1. Kalinichenko, M.P. (2012) Optimization models of making marketing decisions. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1619> (Last accessed 27.02.2020).

2. Nikoliuk, O.M. (2012). Features application methods of mathematical modeling and estimation of enterprise competitiveness. *NMU Economic Bulletin*, 3, 145-154 [in



Ukrainian].

3. Bondarchuk, O.M., Goloborodko, B. Yu. (2015). Simulation of enterprise performance indicators in the cost management system. *Economic Bulletin*, 1, 150-156. [in Ukrainian].

4. Mokhov, V.G., Stakhanov, K.S. (2016). Modelling the innovation activity of an enterprise. *Bullet in of the South Ural State University. Ser. Mathematical Modelling, Programming and Computer Software*, vol 9, no 2, 130-134. DOI: 10.14529 / mmp160213.

5. Nelles, O. (2001). *Nonlinear Systems Identification*. Berlin.

6. Radial Basis Function Network. (2017). URL: <https://www.hackerearth.com/blog/developers/radial-basis-function-network> (Last accessed 09. 03. 2020).

7. Strumiłło, P., Kamiński, W. (2002). Radial Basis Function Neural Networks: Theory and Applications. *The Proceedings of the Sixth International Conference on Neural Networks and Soft Computing*. Zakopane; Poland, 107-119.

8. Karpenko, N.V. (2016). *Enterprise Marketing: Contemporary Content*. Kyiv [in Ukrainian]

9. Dyvak, M., Maslyiak, Y., Papa, O., Savka, N. (2017). Clustering and interval analysis of heterogeneous data sample. *The Proc. of 12th International Scientific and Technical Conference of "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT)*. Lviv, 528-532.

10. Markopoulos, A.P., Georgiopoulos, S. and Manolakos, D.E (2016). On the use of back propagation and radial basis function neural networks in surface roughness prediction. *Journal of Industrial Engineering International*, vol. 12, 389–400. DOI: 10.1007/s40092-016-0146-x.

11. Savka, N.Ya. (2011). Stages of identification of artificial neural networks with radial-basis functions. *Collection of materials of the All-Ukrainian School-Seminar of Young Scientists and Students of "Advanced Computer Information Technologies" (ACIT)*. Ternopil, 87 [in Ukrainian].

12. Oliynychuk, O., Oliynychuk, R., Savka, N., Baranetska, O., Moskaliuk N., Sukhanov M. (2021). Criminological Aspects of the Unauthorized Activities within the Cyber Space. *Proceedings of the 11-th International Scientific and Technical Conference "Advanced Computer Information Technologies" (ACIT'2021)*. Deggendorf, Germany, 514-519. DOI: 10.1109/ACIT52158.2021.9548365/. ISBN:978-1-6654-4820-8.

Chapter 4.

1. OSCE Guidebook. Intelligence-Led Policing. OSCE. Vienna, June 2017, 105 p.

2. Узлов Д.Ю., Дегтярьова І.В., Струков В.М. та ін. Прикладний кримінальний аналіз на базі інформаційно-аналітичної системи «RICAS»:Методичні рекомендації щодо аналітичної діяльності та кримінального аналізу на базі інформаційно-аналітичної системи «RICAS».- Харків: «Юрайт», 2018.- 92с.

3. Dmytro Uzlov, Volodymyr Strukov, Oleksii Vlasov. Using Data Mining for



Intelligence-Led Policing and Crime Analysis. – IEEE 2018 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), - p.499-502.

4. Volodymyr Strukov, Dmytro Uzlov. Web-based Protected Geoinformation System of Criminal Analysis (RICAS) for Analytical Support for Crimes Investigation. - IEEE 2017 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), - p.508-511.

5. D. Uzlov, S. Popov, O. Vlasov, Y. Bodyanskiy. Adaptive Matrix Model for a Crime Forecasting Task. - IEEE 2020 Third International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), 2020 p.96-101.

6. U. S. Department of Justice Office of Community Oriented Policing Services Law Enforcement Intelligence: A Guide for State, Local, and Tribal Law Enforcement Agencies Second Edition. – 2009.- 465p.

7. Rachel Boba ,Introductory Guide to Crime Analysis and Mapping, Report to the Office of Community Oriented Policing Services.- 2001. – 74p.

8. Mikel Scott Problem-Oriented Policing: Reflections on the First 20 Years. US Department of Justice, Office of Community Oriented Policing Services; Washington DC.- 2000.

9. Інформаційні технології у правоохоронній діяльності. Частина 1: Високотехнологічні тренди у правоохоронній сфері зарубіжних країн: навч. посіб. [В.М. Струков, Д.Ю. Узлов, Ю.В. Гнусов та ін.] ; за заг. ред. канд. техн. наук, доц. В.М. Струкова / Харків. нац. ун-т внутр. справ. Х. : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2020. 276 с.

10. Узлов Д.Ю., Струков В.М., А.Б. Григорович, А.И. Петрусенко, С.И. Доскаленко. Применение интеллектуальной системы криминального анализа в реальном времени (RICAS) для аналитического сопровождения оперативно-розыскной деятельности и досудебного расследования. Харків, Право і безпека вип. 2(57), 2015, с. 132-139.

11. Струков В.М., Узлов Д.Ю., Гнусов Ю.В. Інструментальні інтелектуальні платформи для кримінального аналізу. Харків, Право і безпека вип. 4(83), 2021, с. 64-79.

12. Узлов Д.Ю., Струков В.М. Сучасні інструментальні засоби кримінального аналізу // Проблеми застосування інформаційних технологій правоохоронними структурами України та вищими навчальними закладами зі специфічними умовами навчання: збірник наукових статей за матеріалами доповідей Міжнародної науково.-практ. конф. (22 грудня 2017 р., Львів) МВС України, Львів. держ. ун-т внутр. справ: ЛДУВС, 2017. С.162-164.

13. Узлов Д.Ю., Струков В.М. Використання методів і технологій штучного інтелекту в кримінальному аналізі // Застосування інформаційних технологій в діяльності НПУ: матеріали наук.-практ. семінару(21 грудня 2018 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС, 2017. С.17-19.

14. Узлов Д.Ю., Струков В.М., Власов О.В. Методологічний апарат аналітичної роботи в Національній поліції України // Застосування інформаційних технологій в діяльності НПУ: матеріали наук.-практ. семінару(21 грудня 2018 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС,



2017. С.64-66.

15. Струков В.М., Узлов Д.Ю. Інструментальні засоби реалізації предикативної моделі діяльності правоохоронних органів // Застосування інформаційних технологій у діяльності правоохоронних органів: матеріали круглого столу (14 грудня 2021 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС, 2021. С.106-109.

16. Швець Д.В. Стратегічні напрямки використання новітніх технологій цифрового світу у попередженні злочинів // Застосування інформаційних технологій у діяльності правоохоронних органів: матеріали круглого столу(14 грудня 2020 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС, 2020. С.7-9.

17. Бортник С.М. Перспективи розвитку аналітичних систем предикативної аналітики // Застосування інформаційних технологій у діяльності правоохоронних органів: матеріали круглого столу(14 грудня 2020 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС, 2020. С.9-11.

18. Бурдін М.Ю. Розпізнавання осіб злочинців і терористів на базі нейронних мереж // Застосування інформаційних технологій у діяльності правоохоронних органів: матеріали круглого столу(14 грудня 2020 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС, 2020. С.12-14.

19. Корнейко О. В., Школьніков В. І., Овсянюк Д. І. Використання сучасних інформаційно-аналітичних технологій в діяльності центру кримінальної аналітики Національної академії внутрішніх справ // Інформаційні технології в освіті та практиці: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Львів, 18 грудня 2020 р.) МВС України, Львів. держ. ун-т внутр. справ: ЛДУВС, 2020. С. 8-11.

20. Westphal C. Data Mining for Intelligence, Fraud and Criminal Detection. Advanced Analytic & Information Sharing Technologies / C. Westphal. – Boca Raton : CRC Press, 2009. – 426p.

21. Узлов Д.Ю., Струков В.М., Власов О.В. Використання інтелектуального аналізу даних у протидії інформаційній злочинності // Актуальні питання протидії кіберзлочинності та торгівлі людьми: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. (23 листопада 2018 р., Харків) МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ: ХНУВС, 2018. С.325-328.

22. Ларіна О.С., Овчинський В.С. Штучний інтелект. Великі дані. Злочинність. М. : Книжковий світ, 2018. 166 с.

23. Основи кримінального аналізу : посібник з елементами тренінгу. О.Є. Користін, С.В. Албул, А.В. Холостенко, О.М. Заєць [та ін.]. Одеса : ОДУВС, 2016. 112 с.

24. Основи кримінального аналізу: підручник / Бабенко А.М., Заєць О.М., Некрасов В.А., Ісмайлов К.Ю., Пефтієв Д.О. та ін.; за заг. ред. Користіна О.Є., 2019. 296 с.

25. K. Gallagher, J. Wartell, S. Gwinn, G. Stewart Exploring Crime Analysis: Readings on Essential Skills. Overland Park, Kansas, USA. 2019. Pag.115. URL: <https://www.coursehero.com/file/37517130/Chapter-1-Fundamentals-of-Crime-Analysispdf/>



26. Ismailov K.Y. Peculiarities of human rights and freedom while applying intelligence-led policing (ILP). Scientific Bulletin of the Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs. 2019. Special Issue № 1. P. 36-41.

27. Ковтун І.В. Інформаційно-аналітична діяльність штабів органів внутрішніх справ у сфері розслідування кримінальних правопорушень. *Науковий вісник Дніпропетровського університету внутрішніх справ*. 2012. № 3. С. 520-528.

28. IBM i2 Analyst's Notebook. URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/products/i2-analysts-notebook>.

29. IBM Security i2 Enterprise Insight Analysis. URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/products/i2-enterprise-insight-analysis/details>.

30. Peterson Marilyn B. “Applications in Criminal Analysis: A Sourcebook.” Praeger Publishers, 88 Post Road West, Westport, CT 06881. Library of Congress Catalog Card Number: 94-11219. ISBN: 0-275-96468-X (pbk).

31. IBM Security i2 Analyst's Notebook. URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/products/i2-analysts-notebook/details>.

32. Investigative Analysis in Law Enforcement. URL: <https://www.ibm.com/downloads/cas/OW3KJN1Y>.

Chapter 5.

1. Красулин А. С. Анализ транспортного обслуживания производственных объектов с ограниченными вагонопотоками / А. С. Красулин, М. Э. Слободяник // Вісник Східноукраїнського нац. ун-та ім. В. Даля. – Луганськ, 2006. – № 6(100) Ч. 1. – С. 154-156.

2. Парунакян В. Э. Повышение эффективности транспортного обслуживания производственных объектов промышленных предприятий с ограниченными многономенклатурными вагонопотоками / В.Э. Парунакян, А.С. Красулин // Вісник Приазов. держ. техн. ун-ту: Зб. наук. пр. – Маріуполь, 2004. – Вип.14. – С. 311-314.

3. Парунакян В. Э. Оценка энергозатратного механизма транспортных технологий промышленных предприятий / В.Э. Парунакян, А.С. Красулин, Ю.В. Гусев // Захист металургійних машин від поломок: Межвуз. темат. сб. науч. тр. – Маріуполь, 2006. – Вип. 9. – С. 184-192.

4. Белан А. П. Эффективность работы тепловозов по системе двух модулей / А.П. Белан // Промышленный транспорт XXI век. 2005. – № 3. – С. 36 – 38.

5. Басов А. В. Повышение экономичности силовых установок тепловозов с помощью электронного регулятора СУДМ / А.В. Басов, С.Г. Грищенко // Залізничний транспорт України. 2005. – № 5-6. – С. 34 – 37.

6. Регистратор параметров работы тепловозов / А.П. Донской, [и др.] // Железнодорожный транспорт: Специальный выпуск: Энергосберегающие технические средства и технологии. 2005. – № 9. – С. 3 – 7.

7. Евстафьев А. М. Повышение энергетической эффективности гибридного локомотива / А. М. Евстафьев // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2015. – № 2. – С. 6–10.

8. Иньков Ю.М. Использование контактно-аккумуляторных электровозов



для маневровой работы на станциях / Ю.М. Иньков, А.С. Космодамианский, Г.А. Федяева, В.П. Феоктистов // Наука и техника транспорта. – 2014. – № 4. – С. 9–15

9. Капіца М. І. Оновлення парку маневрових тепловозів пароаккумуляторним тяговим рухомим складом / МІ Капіца, М.І. Мартишевський, ОЮ Сербулов // - Залізничний транспорт України, 2017. - №4 – С. 30-38.

10. Электропаровоз - Electric-steam locomotive : веб-сайт. URL: https://livepcwiki.ru/wiki/Electric-steam_locomotive

11. Chris Noon. Leading The Charge: Battery-Electric Locomotives Will Be Pushing US Freight Trains Further. URL: <https://www.ge.com/news/reports/leadingcharge-battery-electric-locomotives-pushing-us-freight-trains>

12. Первый в мире грузовой локомотив на аккумуляторных батареях Wabtec FLXdrive уже доступен для заказчиков. URL: <https://www.ixbt.com/news/2021/09/17/pervyj-v-mire-jelektricheskij-gruzovojlokomotiv-wabtec-flxdrive-uzhe-dostupen-dlja-zakazchikov.html>

13. Кузьмич В. Д., Руднев В. С., Френкель С. Я. Теория локомотивной тяги: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / Под ред. В.Д. Кузьмича. – М.: Издательство «Маршрут», 2005. – 448 с.

14. Бобирь Д. В Теорія локомотивної тяги. Тягові розрахунки для промислового залізничного транспорту: навчальний посібник / Д. В. Бобирь, М. І. Капіца, В. Н. Сердюк; за ред. д-ра техн. наук, проф. М. І. Капіци; Укр. держ. ун-т науки і технологій, Навч.-наук. ін-т «Дніпров. ін-т інфраструктури і трансп.». – Дніпро, 2022. – 113 с.

15. Довгяло В. А. Универсальная путевая машина на базе трактора Т-150 на комбинированном ходу / В. А. Довгяло, В.А. Ташбаев, Ю.А. Шебзухов // Проблемы безопасности на транспорте: материалы VIII Международной науч.-практ. конф.: в 2-х ч. Ч.1/ М-во трансп. и коммуникаций РБ, Бел.ж.д., БелГУТ; под общ. ред. Ю.И. Кулаженко. - Гомель: БелГУТ, 2017. - С. 96-97.

16. Довгяло В. А. Подвижной состав на комбинированном ходу. /В.А. Довгяло, В.А. Ташбаев, Ю.А. Шебзухов. // Проблемы и перспективы развития транспортных систем и строительного комплекса: материалы II Междунар. науч.- практ. конф. / М-во образования РБ, М-во транспорта и коммуникаций РБ, Бел. ж. д., БелГУТ; под общ. ред. В.И. Сенько . - Гомель: БелГУТ, 2008. - С.162-163.

17. Парунакян В. Э. Высокоэффективные тяговые средства для промышленного железнодорожного транспорта – локотракторы / В. Э. Парунакян, А. В. Маслак // Локомотив-информ. Международный профессиональный журнал. № 5-6 (131-132) 2017. – С. 34 – 39.

18. Красулин А. С. Транспортное обслуживание цехов промышленных предприятий с применением логистических энергосберегающих технологий / А. С. Красулин // Транспортні системи та технології перевезень: Зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. - Вип. № 18. С. 42-51.

19. Гетьман Г. К. Моделирование состояния локомотивного парка: Зб. наук. пр. Київс. ін-т залізн. трансп. – К.: КІЗТ, 1999. – Т. 3. – С. 106-114.



20. Martinsen W. O. Mobilitatssysteme für die Zukunft // Mitt. Techn. Univ. Carolo-Wilhelmina. Braunschweig. – 1997. – 32, №2. – С. 31-32.

Chapter 6.

1. Geodemograficheskii protsess i regionalnaya demograficheskaya politika. A. G. Topchiev i dr.: tezisi dokladov nauch. konf. Ekologiya – narodonaselenie – rasselenie: teoriya i politika. L., 2011. P.136-137.

2. Holovne upravlinnia statystyky v Dnipropetrovskii oblasti. Pryrodnyi rukh naselennia v 2008-2020 r.r. [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu : [http : // www.dneprstat.gov.ua /statinfo/ds /ds3_m12.htm](http://www.dneprstat.gov.ua/statinfo/ds/ds3_m12.htm)

3. Goskomstat Ukraini. Yestestvennoe dvizhenie naseleniya. [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa : [http : // ru.wikipedia.org / wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki).

4. Informatsionnaya zapiska o rezultatakh sotsiologicheskogo oprosa Krivorozhskogo sotsiuma «Obshchestvennoe mnenie» avgust 2020 g. Krivoi Rog, 2020. 25 p. (Rukopis).

5. Libanova E. M. Bednost v Ukraine: diaгноз postavlen – budem lechit? [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa: [http : // zn.ua / ECONOMICS / bednost_v_ukraine_diaгноз_postavlen__budem_lechit-24071.html](http://zn.ua/ECONOMICS/bednost_v_ukraine_diaгноз_postavlen__budem_lechit-24071.html)

6. Mokriak V. L., Lobanova A. S., Mokriak E. V Svit. Ukraina. Kryvbas. Dynamika osnovnykh pokaznykiv sotsialno-ekonomichnoi statystyky (1990-2002 rr.): navchalno-metodychni posibnyk dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv. Kryvyi Rih: IVI, 2020. 296 p.

7. Mokriak V. L. Svit i Ukraina: dynamika osnovnykh pokaznykiv sotsialno-ekonomichnoi statystyky : navchalno-metodychni posibnyk za red. A. S. Lobanovoi. 2-e vyd., pererob. ta dopovnene. Kryvyi Rih : Vydavnychi dim, 2019. 548 p.

8. Oliinyk Y. B. Stepanenko A. V. Teoretychni zasady rehionalnoi suspilno-heohrafichnoi diahnostyky. Ekonomichna ta sotsialna heohrafiia. K., 2012. Vyp. 52. P.3-9.

9. Pidhrushnyi H. P. Promyslovist i rehionalnyi rozvytok Ukrainy: monohrafiia. K.: Instytut heohrafiï NAN Ukrainy, 2009. 300 p.

10. Pribitkova I. M. Osnovi demografii. K.: ArtEk, 2005. 256 p.

11. Pribitkova I. Urbanizatsiya v Ukraine na poroge XXI veka. Sotsiologiya: teoriya, metodi, marketing. 2009. №3. P.31-40.

12. Rovenchak I. I. Heohrafiia kultury: problemy teorii, metodolohii ta metodyky doslidzhennia: monohrafiia. Lviv : Vydavnychi tseñtr LNU imeni Ivana Franka, 2018. 240 p.

13. Sibirtsev M. Te, kto vsekh nas «otsifrovivaet» [Elektronnyi resurs] Rezhim dostupa : [http : // www.kdgm.com.ua](http://www.kdgm.com.ua).

14. Smertnost novorozhdennikh v Krivom Roge snizitsya na 15-20% [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa : [http : // 1kr.ua / index.php?page = news & news _id = 677](http://1kr.ua/index.php?page=news&news_id=677).

15. Smertnost sredi ukraintsev takaya zhe, kak vo vremena Golodomora [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa : [http : // gorod.dp.ua / news / 71553](http://gorod.dp.ua/news/71553).

16. Topchiiev O. H. Heohrafichna nauka i stratehiia sotsialno-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy. Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2015. №4. P.3-8.



17. Fashchevskiy M. I. Metodolohichni aspekty doslidzhennia heohrafii naseleattia. Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2014. № 3. P. 58-62.

18. Fedorov G. M. Nauchnie osnovi kontseptsii geodemograficheskoi obstanovki. L. : Izd-vo LGU, 2020. 177 p.

19. Shvets O. B. Heohrafichne vyvchennia sotsialnykh protsesiv (teoretychnyi aspekt). Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2018. №1 (21). S.45-50.

20. Shyian D. V. Zakhvoriuvanist naseleattia yak suspilno-heohrafichna problema. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina: Geolohiia-Geohrafiiia-Ekolohiia. Vyp. № 986. Kharkiv: Kharkivskiy natsionalnyi universytet imeni V. N. Karazina, 2018. P.188-193.

Chapter 7.

1. Офіційний сайт Міністерства Охорони Здоров'я України (стаття на тему функціонування програми «Доступні ліки») <https://moz.gov.ua/dostupni-lyki>

2. Офіційний сайт Національної Служби Здоров'я України (аналіз програми «Доступні ліки» та механізмів її застосування на підставі доступних вкладень) <https://nszu.gov.ua/ogoloshennya-pro-ukladennya-dogovoriv/dostupni-lyky>

3. Оцінка програми «Доступні ліки», зроблена ВООЗ, доступна за посиланням https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0019/400429/52308-WHO-Affordable-Medicines-Programme-Ukraine-UKR_low_V7.pdf

4. Деталізація відпущених лікарських засобів за програмою реімбурсації «Доступні ліки» <https://nszu.gov.ua/e-data/dashboard/reimb-manufacturer-details>

5. <https://www.slovoidilo.ua/2022/05/03/novyna/suspilstvo/kilkist-bizhencziv-ukrayiny-dosyahla-56-miljona-oon>

6. <https://www.slovoidilo.ua/2022/09/18/novyna/bezpeka/zelenskoho-zayavyly-krayiny-soyuznyky-mayut-plan-dij-vypadok-zrostannya-ahresiyi-rf>

7. <https://ukrainer.net/rosiyska-armiia-gvaltuie/>

8. <https://www.bbc.com/news/health-61269792>

9. <https://petition.president.gov.ua/petition/138582>

10. Про мінімальні норми соціального забезпечення: Конвенція МОП № 102: [електронне джерело]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_011#Text

Chapter 8.

1. BOCEAN, C.. *The management of personnel performances*. Economic Tribune Publisher, Bucharest, 2009, ISBN 978-973-688-140-4;

2. The labor code and Salary Law nr.847-XV of February 14, 2002;

3. DEACONU, AL. *The human factor and the organization's performance*. On: <http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca/pagina2.asp?id=cap7a>. (visited on 22.12.2022);

4. DEACONU, AL.; PODGOREANU, S. *The human factor and the organization's performance*, ASE Publisher, Bucharest, 480 p., 2004, ISBN: 9735945401;

5. DEMERJI, I. *Some aspects of organizational behavior*. Article. In: *Annales of the Academy of Economic Studies of Moldova*, 8th edition. Ed.ASEM, Chisinau, 391 p., 2010, pp. 142-150, ISBN 978-9975-75-534-4;



6. FELDMAN, D. *The Multiple Socialization of Organization Members*. In: *Academy of Management Review*, April, pp.309-318;
7. HACKMAN J.R.; OLDHAM G.R. *Work Redesign*. In: Addison-Wesley Publishing Co. Inc, 1980;
8. JOHNS, G. *Organizational behavior. Understanding and leading people in the work process*. Edition Economica, Bucharest, 634 p., 1998, ISBN: 9735900424;
9. KREITNER R.; KINICKI A. *Organizational Behavior*. In: McGraw-Hill Irwin, International Edition, New-York, 1998, pp.41-46;
10. LOCKE E.A.; LATHAM G.P. *A Theory of Goal Setting & Task Performance*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1990;
11. POPESCU, D. I. *Organizational behavior*. ASE Publisher, Bucharest, 402 p., 2010, ISBN: 9786065053694;
12. RAHIM, M.A.; MAGNER N.R. *Confirmatory Factor Analysis of the Styles of Handling Interpersonal Conflict: First Order Factor Model and Its Invariance Across Groups*. In: *Journal of Applied Psychology*, February, 1995, p.122-132;
13. THOMAS, R.R. *Redefining Diversity*. New York, AMACOM, 1996;
14. VAN MAANEN, J. *People Processing: Strategies of Organizational Socialization*. In: *Organizational Dynamics*. Summer, 1978;

Chapter 9.

1. Відкриті дані. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії.. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Відкриті_дані (дата звернення 1.02.2023)
2. Numbeo. URL: <https://www.numbeo.com/cost-of-living/> (дата звернення 6.02.2023)
3. Указ Президента України №225/2021 від 02.06.21 про затвердження Стратегії людського розвитку. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/225/2021#n2> (дата звернення 6.02.2023)
4. Стратегія розвитку міста Києва до 2025 року. URL: <https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2017/7/28/Strategy2025new.pdf> (дата звернення 10.02.2023)
5. Національна Транспортна Стратегія України до 2030 року. URL: http://publications.chamber.ua/2017/Infrastructure/UDD/National_Transport_Strategy_2030.pdf (дата звернення 10.02.2023)
6. Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення 12.02.2023)
7. Відкриті дані про бюджети територіальних громад України. URL: https://public.tableau.com/app/profile/ulead/viz/16360623127390/sheet0?fbclid=IwAR0WP6VkjFCHZ_zxaSdSHktZIL7UyMUCviExhFJPS9YHFMgZ0n-GCn7UR4A (дата звернення 15.02.2023)
8. Open budget. URL: <https://openbudget.gov.ua/about-portal> (дата звернення 17.02.2023)
9. Мінцифра презентувала платформу Дія.Цифрова громада для цифрових лідерів у регіонах. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/mintsifra-prezentovala-platformu-diyatsifrova-gromada-dlya-tsifrovikh-lideriv-u-regionakh> (дата звернення 19.02.2023)



SCIENTIFIC EDITION

MONOGRAPH
ERBE DER EUROPÄISCHEN WISSENSCHAFT
INNOVATIVE TECHNIK, INFORMATIK, SICHERHEIT, VERKEHR, GEOGRAPHIE
UND DEMOGRAPHIE, WIRTSCHAFT, MANAGEMENT

HERITAGE OF EUROPEAN SCIENCE
INNOVATIVE TECHNOLOGY, INFORMATICS, SECURITY, TRANSPORT, GEOGRAPHY AND
DEMOGRAPHY, ECONOMICS, MANAGEMENT
MONOGRAPHIC SERIES «EUROPEAN SCIENCE»
BOOK 17. PART 3

Authors:

Arkhypov O. (1), Korobko I. (1), Marinoshenko O. (1), Sukhov V. (1),
Stefurak T. (1), Riapolova I. (2), Chernyshov I. (2), Novikova N. (2),
Sumska O. (2), Savka N.Y. (3), Vasylykiv N.M. (3), Dubchak L.O. (3),
Mudryk I.Y. (3), Uzlov D.Y. (4), Strukov V.M. (4), Hnusov Y.V. (4),
Maslak A.V. (5), Krasulin O.S. (5), Karpenko T.A. (6), Lakomova O.Y. (6),
Shyian D.V. (6), Sopov D.S. (6), Smirnova H. (7), Jorovlea E.L. (8), Zablodska D.V. (9)

The scientific achievements of the authors of the monograph were also reviewed and recommended for publication at the international scientific symposium
«Erbe der europäischen Wissenschaft / Heritage of European science '2023»
(February 28, 2023)

Monograph published in the author's edition

The monograph is included in
International scientometric databases

500 copies
February, 2023

Published:
ScientificWorld-NetAkhatAV
Lußstr 13,
Karlsruhe, Germany



e-mail: editor@promonograph.org
<https://desymp.promonograph.org>

ISBN 978-3-949059-77-3



9

783949

059773





ProMonograph

<https://desymp.promonograph.org>

e-mail: editor@promonograph.org