IZDEVNIECĪBA BALTIJA PUBLISHING

DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE: THE EXPERIENCE OF EUROPEAN COUNTRIES AND PROSPECTS FOR UKRAINE

Monograph

Riga, Latvia
2019

UDK 33(4)
De 933

Title: Development of modern science: the experience of European countries and prospects for Ukraine

Subtitle: Monograph

Scientific editor and project director: Anita Jankovska

Authors: Babich-Kasianienko Kristina, Kotova Liubov, Karvatska Svitlana, Karmaza Oleksandra, Grinenko Olena, Andrushchenko Helena, Kachan (Melnyk) Yana, Krylova Iryna, Ziakun Alla, Kushlakova Nadiya, Oleshko Petro, Rak Olha, Polischuk Rostyslav, Androsovich Kseniia, Kravchenko Viktoria, Mannapova Kateryna, Yekhalov Vasiliy, Khobotova Nataliya, Torianyk Inna, Moiseienko Tetiana, Kazmirchuk Viktor, Khrystian Gennadiy, Torianyk Inna, Nevmrgitscky Vitaliy, Krainiukov Oleksii, Kryvytska Ivetta, Mykchaylova Oksana, Lomberg Margarita, Bisko Nina, Skliar Viktoriia, Sherstiuk Maryna, Mylostyvyi Roman, Chernenko Oleksandr, Lisna Alisa, Kulyk Maksym, Shokalo Natalia, Dinets Olha, Kochkodan Olga, Maksin Viktor, Ivitskiy Igor, Perederyi Viktor, Borchik Eugene, Poliakova Iryna, Borovik Volodymyr, Himicheva Anna, Mykhalko Anastasiia, Boyko Galina, Voloshko Larisa, Bachinska Liudmila, Bulakh Irina, Votinov Maksym, Chubarova Daria, Churkina Victoria

Publisher: Publishing House "Baltija Publishing", Riga, Latvia

Issue: Third edition

Available from: http://www.baltijapublishing.lv/index.php/all-science-2

Year of issue: 2019

All rights reserved. No part of this book may be reprinted or reproduced or utilized in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, without permission in writing from the publisher and autor.

Development of modern science: the experience of European countries and prospects for Ukraine: monograph / edited by authors. – 3rd ed. – Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2019. – 662 p.

ISBN: 978-9934-571-78-7

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7

The monograph considers the theoretical and practical aspects of the development of modern science, taking into account the experience of European countries and prospects for Ukraine. General issues of the engineering, medical, psychological, biological sciences, history of art, social communications and so on are considered. The publication is designed for scientists, lecturers, postgraduate students, students, as well as for the general reader.

© Publishing House "Baltija Publishing", 2019
© Authors of the articles, 2019

Table of Contents

CHAPTER «LAW SCIENCES»

Babich-Kasianienko Kristina, Kotova Liubov

THEORETICAL PRINCIPLES OF IMPLEMENTION THE CONCEPT OF PROMOTING DISABLED PERSONS' EMPLOYMENT IN LUGANSK REGION 1

Karvatska Svitlana

APPLICATION PRACTICE OF TRAVAUX PREPARATORIES BY THE UNIVERSAL COURT OF JUSTICE FOR THE DISTRIBUTION OF THE MARINE BORDERS OF STATES 23

Karmaza Oleksandra, Grinenko Olena

PROTECTION OF HOUSING RIGHTS OF FOREIGNERS IN THE NOTARIAL AND CIVIL PROCESSES OF UKRAINE: PROCEDURAL ORDER 42

CHAPTER «STATE ADMINISTRATION»

Andrushchenko Helena

FORMATION OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF THE POPULATION WITHIN THE FRAMEWORK OF THE EVOLUTIONARY PARADIGM 61

Kachan (Melnyk) Yana

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF PUBLIC WORKSHOPS OF THE STATE ADMINISTRATION OF UKRAINE'S EMPLOYMENT 77

Krylova Iryna

MANAGEMENT OF RISKS OF WATER SUPPLY AND WASTEWATER ENTERPRISES, AS PART OF THE STATE POLICY 95

CHAPTER «HISTORICAL SCIENCES»

Ziakun Alla

A NEW CONTENT OF SCHOOL HISTORICAL EDUCATION IN UKRAINE IN THE 90'S OF THE 20TH CENTURY 130

Kushlakova Nadiya, Oleshko Petro

PRINTED PUBLICATIONS OF RUSSIAN TECHNICAL SOCIETY BRANCHES AS A SOURCE OF HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY 149

CHAPTER «SOCIAL COMMUNICATIONS»

Rak Olha

INFORMATIONAL AND PSYCHOLOGICAL SAFETY
AND THREATS MANIPULATION OF THE CONSCIOUSNESS
OF THE SOCIETY CONDITIONS OF THE INFORMATION WAR 169

CHAPTER «PHILOSOPHICAL SCIENCES»

Polischuk Rostyslav

UKRAINIAN CULTURAL IDENTITY
AS A FACTOR SHAPING THE OUTLOOK OF THE NATION 189

CHAPTER «PSYCHOLOGICAL SCIENCES»

Androsovich Kseniia

PSYCHOLOGICAL SUPPORT AND MAINTENANCE
OF THE PROCESS OF SOCIALIZATION OF GIFTED PUPILS 214

Kravchenko Viktoria

TRUST IN STRUCTURE OF RESILIENCE OF INDIVIDUAL 240

Mannapova Kateryna

FEATURES OF COPING-BEHAVIOR OF STUDENTS
WITH VARIOUS LEVEL OF HARDINESS
IN THE PERIOD OF THE SESSION 273

CHAPTER «MEDICAL SCIENCES»

Yekhalov Vasiliy, Khobotova Nataliya

OBTURATIVE ASPHYXIA 293

Torianyk Inna, Moiseienko Tetiana, Kazmirchuk Viktor

CHEMICAL AND PHISICAL ASPECTS
OF HOP-PLANT DRUG AND IT´S ACTIVITY
TO ACNE VULGARIS AGENTS 308

Khrystian Gennadiy, Torianyk Inna, Nevmrgitscky Vitaliy

ROLE OF HOPS-PLANT CARBON DIOXIDE
PREPARATIONS IN ELIMINATION
OF COMPLICATIONS OF WOUND PROCESSES 322

CHAPTER «BIOLOGICAL SCIENCES»

Krainiukov Oleksii, Kryvytska Ivetta

DETERMINATION OF MAXIMUM PERMITTED CONCENTRATIONS SUBSTANCES FOR REPRESENTATIVES OF MAIN LINES OF THE TROPHIC CHAIN OF THE WATER ECOSYSTEM 336

Mykchaylova Oksana, Lomberg Margarita, Bisko Nina

VERIFICATION AND SCREENING OF BIOTECHNOLOGICALLY VALUABLE MACROMYCETES SPECIES IN VITRO 354

Skliar Viktoriia, Sherstiuk Maryna

VITALITY ANALYSIS AS A CONSTITUENT OF THE POPULATION STUDIES OF NATURAL REFORESTATION 376

CHAPTER «VETERINARY COMMUNICATIONS»

Mylostyvyi Roman, Chernenko Oleksandr, Lisna Alisa

PREDICTION OF COMFORT FOR DAIRY COWS, DEPENDING ON THE STATE OF THE ENVIRONMENT AND THE TYPE OF BARN 394

CHAPTER «AGRICULTURAL SCIENCES»

Kulyk Maksym, Shokalo Natalia, Dinets Olha

MORPHOMETRIC INDICES OF PLANTS, BIOLOGICAL PECULIARITIES AND PRODUCTIVITY OF INDUSTRIAL ENERGY CROPS 411

CHAPTER «CHEMICAL SCIENCES»

Kochkodan Olga, Maksin Viktor

ADSORPTION OF IONIC AND NON-IONIC SURFACTANTS MIXTURES FROM AQUEOUS SOLUTIONS AT THE SURFACE OF CARBON SORBENTS 432

CHAPTER «ENGINEERING SCIENCES»

Ivitskiy Igor

ANALYSIS OF THE GLOBAL MARKET OF NANOMODIFIED INTELLIGENT POLYMER COMPOSITE MATERIALS 473

Perederyi Viktor, Borchik Eugene
INFORMATION TECHNOLOGY FOR DETERMINATION, ASSESSMENT AND CORRECTION OF FUNCTIONAL SUSTAINABILITY OF THE HUMAN-OPERATOR FOR THE RELEVANT DECISION-MAKING IN HUMAN-MACHINE CRITICAL APPLICATION SYSTEMS 490

Poliakova Iryna, Borovik Volodymyr
ANALYSIS OF RELEVANT SAFETY PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL IMPACT IN ENERGETICS 510

Himicheva Anna, Mykhalko Anastasiia
APPLICATION OF QUALIMETRIC PRINCIPLES AND APPROACHES FOR THE SELECTION OF A COMPLEX TOURIST SERVICE 542

CHAPTER «PHYSICAL EDUCATION AND SPORT»

Boyko Galina, Voloshko Larisa
RESTORATION OF WORKING CAPACITY OF THE SWIMMERS WITH VISUAL IMPAIRMENT IN THE DISABLED SPORTS 557

CHAPTER «ARCHITECTURE»

Bachinska Liudmila
MAIN DIRECTIONS IN THE DEVELOPMENT OF THE SOVIET ARCHITECTURE AND THE TOWN PLANNING IN 1955-1985: CAUSES AND TRENDS 579

Bulakh Irina
ENERGY EFFICIENCY USE OF BIOCLIMATIC FACADES IN MEDICAL BUILDINGS 597

Votinov Maksym, Chubarova Daria
SPECIFICATION AND PERSPECTIVE TRENDS OF FORMATION ARCHITECTURAL ENVIRONMENT OF THE PARKINGS IN THE URBAN ENVIRONMENT 617

CHAPTER «HISTORY OF ART»

Churkina Victoria
«WE'RE GOING TO THE SUN» SARAH SHTERN (SONIA DELAUNAY) 640

CHAPTER «LAW SCIENCES»

THEORETICAL PRINCIPLES OF IMPLEMENTION THE CONCEPT OF PROMOTING DISABLED PERSONS' EMPLOYMENT IN LUGANSK REGION

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СПРИЯННЯ ЗАЙНЯТОСТІ ОСІБ З ІНВАЛІДНІСТЮ У ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Babich-Kasianienko Kristina[1]
Kotova Liubov[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_34

Abstract. The right of every person to work is enshrined in both international acts and national legislation. Taking into account the social vulnerability of persons with disabilities, the paper highlights the employment problems of this very population stratum and explores the possibility of taking a number of measures to improve its state in the labour market. The purpose of the paper is to formulate the definition of key guiding ideas for improving the mechanism of employment of persons with disabilities and to fill them with specific content in the context of the theoretical justification for developing the Concept of promoting disabled persons` employment in Luhansk region. In accordance with the stated goal, the authors have solved the problem of identifying the factors that underlie the need of developing the conceptual document, its goals and objectives; analyzing existing problems in the labour market with regard to persons with disabilities, studying their causes and factors of their existence; reviewing the main theoretical aspects of the Concept and predicting the results expected. In the research it has been applied the generalization of the available

[1] Postgraduate Student of the Faculty of Law,
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine
[2] Ph.D in Law, Associate Professor at Departmen of Law,
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine

© Babich-Kasianienko Kristina, Kotova Liubov

data by using logical methods, comparative analysis of statistical data, systematization and theoretical generalization. The state of the labour market concerning persons with disabilities is analyzed, it reveals the growth of unemployment among able-bodied persons with disabilities both in Ukraine as a whole, and in Luhansk region in particular. The main reasons of the state are the lack of adequate response of the government and society to the need of such persons in employment; the use of persons with disabilities in unskilled jobs with low pay despite the level of their professional training; ignoring the needs of the specified category of persons in adjusted workplaces; recessionary economic conditions of enterprises, etc. The presence of other processes in the labour market formed as a result of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine, which adversely affects the development of work activity of persons with disabilities, is revealed. Authors also pay attention to the main factors which aggravate the problem of the lack of employment opportunities for persons with disabilities. While working at the paper it has been proved that the Concept, as a guideline document, is a landmark of the state socio-economic policy of the region. It sets the basic organizational, legal, institutional and, to a certain extent, theoretical and methodological basis for the development, supplementation and specification of the bases for promoting employment for people with disabilities in Luhansk region. In view of the study it has been determined, the necessity of content-filling the Concept of promoting disabled persons` employment in Luhansk region with new conceptual approaches to ensure the employment of persons with disabilities, which include socio-economic, political and legal, organizational and managerial, scientific-methodological, moral and ethical, and information aspects.

1. Вступ

Новизна та актуальність наукових рішень. Формування ринкової економіки, зміна майнових, трудових, земельних та інших відносин, реструктуризація багатьох галузей виробництва і окремих підприємницьких структур супроводжуються зростанням безробіття, зниженням доходів та зубожінням значної частини населення. Все це вимагає здійснення глибоких перетворень у сфері зайнятості різних категорій населення, насамперед соціально вразливих, і розроблення нових підходів щодо її регулювання та посилення захищеності громадян. У цих складних умовах важливе місце займають проблеми зайнятості осіб з інвалідністю, які над-

звичайно актуальні як для України в цілому, так і для Луганської області, зокрема, адже Луганська область на теперішній час потребує неабиякої уваги та допомоги державної влади з огляду на збройну агресію Російської Федерації, яка триває протягом 2014-2019 років, та безпосередню близькість нашого регіону до зони проведення ООС.

Незважаючи на наявність правових умов і реалізації заходів сприяння зайнятості населення, варто звернути увагу на наявність проблеми працевлаштування осіб з інвалідністю, яка полягає в недосконалості механізму працевлаштування зазначеної категорії осіб, основними критеріями якого є: неповнота інформації щодо осіб з інвалідністю, які потребують працевлаштування та професійної реабілітації; труднощі їх реєстрації та обліку у службі зайнятості; низька дієвість сучасної системи квотування робочих місць, дублювання ряду функцій кількома управлінськими органами, які займаються вирішенням проблем життєдіяльності осіб з інвалідністю. Крім того, на поточний момент існує проблема працевлаштування осіб з інвалідністю з урахуванням порушених функцій і обмежень їх життєдіяльності, що вимагає пошуку рішень у зазначеному напрямку.

Слід зазначити, що концептуального документа, який фіксував би засади державної політики та головні принципи у галузі сприяння зайнятості осіб з інвалідністю на довгостроковий період, наразі як в Україні, так і Луганській області зокрема, не існує. Варто зазначити, що спеціальних цільових програм стратегічного характеру щодо сприяння зайнятості осіб з інвалідністю на національному і регіональному рівні наразі також не розроблено, а заходів для вирішення вищевказаної проблеми станом на сьогодні явно не достатньо. Крім того, вбачається необхідність якісно нових наукових досліджень з приводу розроблення концепцій та стратегій щодо осіб з інвалідністю з огляду на необхідність розвитку та досягнення позитивних та дієвих результатів у зазначеній сфері. На регіональному рівні вирішення питань зайнятості осіб з інвалідністю у рамках цільових програм здійснюється по-різному. Ми пропонуємо вжити низку заходів для вирішення зазначеної проблеми, зокрема шляхом розроблення та впровадження Концепції сприяння зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області, теоретичне підґрунтя якої, на наш погляд, могло б слугувати орієнтиром при розробці Загальної Концепції сприяння зайнятості осіб з інвалідністю.

Метою роботи є визначення основних засад щодо вдосконалення механізму зайнятості осіб з інвалідністю та наповнення їх конкретним змістом у контексті теоретичного обґрунтування розроблення Концепції сприяння зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області (надалі – Концепція).

Відповідно до визначеної мети вирішуватимуться завдання визначення факторів, які є підґрунтям необхідності розроблення концептуального документа, його цілей та завдань; аналізу існуючої проблеми на ринку праці щодо осіб з інвалідністю, дослідження причин її виникнення та чинників її існування; огляду основних засад Концепції та прогноз очікуваних результатів.

Методологія дослідження. Досягнення мети і вирішення поставлених у дослідженні завдань здійснюється шляхом узагальнення наявних даних із застосуванням методів логічності, порівняльного аналізу статистичних даних, систематизації та теоретичного узагальнення.

2. Аналіз проблеми ринку праці щодо осіб з інвалідністю

Точне число зайнятих і безробітних осіб з інвалідністю в Україні на основі статистичних даних встановити неможливо. Проте аналіз доступної інформації показує, що протягом останніх 20 років на тлі збільшення чисельності осіб з інвалідністю відбувається зниження їх трудової зайнятості. Кількість осіб з інвалідністю щорічно збільшується приблизно на 8-9% [1]. В Україні при загальній чисельності постійного населення 42 584 542 осіб (станом на 01.01.2017 року без урахування тимчасово окупованої території АР Крим та м. Севастополя) [2] чисельність осіб з інвалідністю становила 2 603 319 (у тому числі: 240 591 осіб з інвалідністю I групи, 900 478 – II групи, 1 306 151 – III групи та 156 099 дітей з інвалідністю). Таким чином, чисельність осіб з інвалідністю сягає показника в 6,11% від загальної чисельності населення країни. При цьому, за зазначеною вище інформацією станом на 01.01.2017 р. кількість осіб з інвалідністю в Луганській області становить 51 970, із них I групи – 4 920, II групи – 18 847, III групи – 26 022, крім цього діти з інвалідністю до 18 років становлять 2 181 осіб [3].

Станом на 01.01.2017 р. чисельність працюючих осіб з інвалідністю складала 666,8 тис. осіб, у тому числі 533,4 тис. працездатного віку, тоді як кількість працевлаштованих на початок 2016 р. склала 652,9 тис. осіб, що є меншим показником порівняно з 2015 р. – 742 591 працюючих.

Водночас стандарти Міжнародної організації праці вимагають, щоб була працевлаштована хоча б половина із загальної чисельності осіб з інвалідністю, які проживають в країні [4].

За результатами досліджень частка осіб з інвалідністю в Україні в загальній кількості безробітних, зареєстрованих у Державній службі зайнятості населення, збільшилася з 1,46 до 8,61%. Рівень незареєстрованого безробіття осіб з інвалідністю протягом усього пострадянського періоду характеризується стійким зростанням і більш ніж в 10 разів перевищує рівень зареєстрованого безробіття [5]. В окремих регіонах України зайнятість серед осіб з інвалідністю працездатного віку становить 15-20%, при цьому особливо важка ситуація складається із зайнятістю інвалідів I та II груп, серед яких кількість працюючих вдвічі менше [6].

Наведені дані свідчать про зростання безробіття серед працездатних осіб з інвалідністю і про те, що збільшення кількості незайнятих осіб з обмеженими фізичними можливостями не пов'язано з тим, що стало більше осіб, які повністю втратили працездатність. Для порівняння, у зарубіжних країнах рівень зайнятості осіб з інвалідністю в 2 рази нижчий рівня зайнятості решти населення, а розрив між цими показниками становить в середньому 30-35% [7].

Варто констатувати, що в Україні з боку держави і суспільства в цілому відсутня адекватна реакція на потребу осіб з інвалідністю у працевлаштуванні. Низька зайнятість осіб з інвалідністю характеризується їх використанням, як правило, на некваліфікованих роботах і, отже, низькою оплатою їх праці. При цьому багато зазначених осіб, які мають вищу і середню професійну освіту, виконують роботи, які не відповідають їх професійній підготовці.

У Луганській області, зокрема, станом на 01.11.2017 року з 13541 потерпілих на виробництві внаслідок трудового каліцтва або професійного захворювання, які отримують виплати в разі стійкої втрати професійної працездатності, 23,86% (3231 особа) мають інвалідність, у тому числі: інвалідність I групи – 115 осіб; інвалідність II групи – 372 осіб; інвалідність III групи – 2744 людини, з яких працюють 14% осіб з інвалідністю (16 осіб II групи та 437 осіб III групи). У Луганському обласному центрі зайнятості станом на 01.12.2017 року перебуває 667 осіб з інвалідністю, що складає 25% від загальної кількості людей з особливими потребами, з них за 11 місяців 2017 року:

43% працевлаштовані, 10 осіб – зайняли пільгові робочі місця на підприємствах, 76 осіб – пройшли перенавчання та 73 особи – брали участь у громадських роботах [8].

Слід зазначити, що у м. Сєвєродонецьк Луганської області періодично відбуваються заходи щодо працевлаштування осіб з інвалідністю. Зокрема, протягом 2017р. у центрах зайнятості області отримали послуги 667 громадян з інвалідністю, працевлаштована 291 особа зазначеної категорії громадян. Професійне навчання пройшли 76 безробітних громадян, із них – 54 працевлаштовані. Брали участь у громадських роботах – 54 особи, в інших роботах тимчасового характеру – 19 осіб [9].

Основними причинами низької працевлаштованості зазначеної категорії осіб на ринку праці, на нашу думку, є ігнорування роботодавцями потреб осіб з фізичними особливостями у створені спеціального робочого місця; безвідповідальне ставлення до трудового законодавства багатьох роботодавців; кризовий економічний стан самих підприємств в умовах ситуації, яка відбувається на Сході країни та відображається на інших регіонах; відсутність альтернативних форм вирішення питання щодо виконання доведеного нормативу робочих місць на законодавчому рівні.

Вважаємо, що прогностична оцінка причин, процесів, які відбуваються на ринку праці щодо осіб з обмеженими фізичними можливостями, інших чинників, які позитивно або негативно впливають на розвиток трудової активності зазначеної категорії осіб, має бути відображена у Концепції сприяння зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області, що сприятиме реалізації права на гідну працю, формуватиме мотивацію у роботодавців до залучення праці таких осіб, визначить особливості впровадження необхідних заходів.

Пріоритетним завданням для вирішення проблеми працевлаштування осіб з інвалідністю, яка залишається однією з найгостріших на ринку праці, є формування доступного середовища і системи комплексної інтеграції осіб з інвалідністю, що включає сприяння працевлаштуванню таких осіб на ринку праці, створення і забезпечення доступності робочих місць та приділення особливої уваги професійній реабілітації осіб з інвалідністю.

На території Луганської області проводяться деякі заходи щодо сприяння зайнятості осіб з інвалідністю, але цього недостатньо,

оскільки ця категорія людей є дуже вразливою та найбільш незахищеною в умовах змін, що відбуваються останнім часом як в Україні, так і в Луганській області. Це потребує більш пильної уваги з боку державних органів, органів місцевого самоврядування та роботодавців, у тому числі від яких залежить безпосереднє врегулювання проблеми, яка виникла останнім часом на Луганщині щодо працевлаштування та професійної реабілітації осіб з інвалідністю, оскільки політична та економічна ситуація в нашому регіоні – яка є результатом, збройної агресії Російської Федерації [10], проведення Антитерористичної операції та Операції Об'єднаних Сил, сприяла зниженню відповідних показників. Як приклад, можна навести такі дані: знизилася кількість роботодавців в Луганській області, оскільки багато з них здійснили перереєстрацію в інших областях України; зменшилася середньооблікова чисельність працівників, що є основним показником для визначення кількості робочих місць для працевлаштування осіб з інвалідністю; зменшилася кількість осіб з інвалідністю, які потребують працевлаштування, оскільки велика їх кількість залишилася проживати на тимчасово непідконтрольній території Луганської області, що унеможливлює надання їм допомоги з працевлаштування.

Водночас, за чинних норм законодавства, відсутність змін у правозастосуванні може призвести до погіршення становища осіб з інвалідністю на ринку праці та зниження рівня їх добробуту. Крім того, негативний ефект має низький рівень задоволеності осіб з інвалідністю ситуацією, що склалася з їх працевлаштуванням.

Наразі ринок праці демонструє, що велика частина працездатних осіб з інвалідністю висловлює попит на трудову діяльність. При цьому незадоволення потреб на працю викликає невдоволення не тільки осіб з інвалідністю, а й членів їх сімей, у тому числі діяльністю влади, що може негативно позначатися на громадській думці і зберігає певний рівень соціальної напруженості в області.

На наш погляд, працевлаштування осіб з інвалідністю дозволить не тільки підвищити їх дохід, а й відіграє важливу роль у процесі їх реабілітації, підвищення їх самооцінки та повноправної інтеграції в суспільство, а також може позитивно впливати на соціальний курс органів місцевого самоврядування в Луганській області.

Варто зазначити, що особи з інвалідністю становлять окрему значну за чисельністю соціально-демографічну групу у суспільстві. Незважа-

ючи на те, що в них тією чи іншою мірою наявні обмеження до життєдіяльності, ця категорія громадян хоче, може та має бути залученою до праці у доступних їм за станом здоров'я професійно-виробничих умовах. Однією з причин неможливості вирішення проблеми у межах чинного законодавства є відсутність достатніх примусових заходів і стимулів для створення відповідних робочих місць. Водночас необхідно додати, що ключовим моментом у вирішенні проблеми є формування доступного, дружнього до осіб з інвалідністю середовища, яке складається з кількох чинників, а саме: інфраструктура, створені робочі місця, можливість навчатися на робочому місці, що у свою чергу є неможливим без соціально відповідальної поведінки роботодавців на ринку праці. При цьому основною причиною неможливості вирішення зазначеної проблеми залишаються рекомендації МСЕК, оскільки найчастіше у довідках комісії зазначено, що особи з інвалідністю можуть виконувати роботу без фізичного та психоемоційного навантаження, зі скороченим робочим днем або вдома. У 90% випадків це стосується I та II груп інвалідності. І це значно зменшує шанси таких людей на успіх у пошуку роботи. Саме таким чином, формується практика, за якої люди з особливими потребами, або не можуть за законом працювати взагалі, або ж їм пропонують вакансії, які не вимагають високого освітньо-кваліфікаційного рівня. Відповідно й заробітна плата за таку роботу є нижчою [11].

Крім об'єктивних обмежень, пов'язаних зі станом здоров'я осіб з інвалідністю та відповідними медичними обмеженнями до праці, до чинників, що підтримують існування проблеми недостатніх можливостей для працевлаштування зазначених осіб, можна віднести такі:

1) недосконалість врегулювання порядку отримання державної фінансової допомоги на створення спеціальних робочих місць для працевлаштування осіб з інвалідністю та складний механізм отримання фінансової допомоги, який зрештою недостатньо стимулює роботодавців. Варто звернути увагу, що за рахунок бюджетних коштів здійснюється надання роботодавцям безвідсоткової цільової позики (на зворотній основі зі строком повернення до трьох років) на створення спеціальних робочих місць та надання роботодавцям дотації на створення спеціальних робочих місць для працевлаштування інвалідів, які зареєстровані у державній службі зайнятості як безробітні [12; 13]. Слід відзначити, що значна частина підприємств віддає перевагу вирі-

шенню проблем працевлаштування осіб з інвалідністю самостійно, що свідчить про недостатню їхню довіру до державної фінансової допомоги; багато роботодавців не мали інформації про державну фінансову допомогу. Водночас, досить велика кількість роботодавців вважають, що розмір фінансової дотації незначний і не вирішує проблеми;

2) невідповідність вакантних робочих місць, призначених для працевлаштування осіб з інвалідністю, кваліфікаційним вимогам працездатних осіб, які мають інвалідність та перебувають на обліку в державній службі зайнятості в якості шукачів роботи, що потребує законодавчого врегулювання шляхом розроблення порядку створення робочих місць для працевлаштування осіб з інвалідністю та покладення обов'язку на роботодавців створювати відповідні вакантні місця з урахуванням вже наявної кваліфікації у безробітних осіб, яким встановлена інвалідність. Зазначена проблема полягає у тому, що роботодавці або завищують кваліфікаційні вимоги до кандидатів на вакансії, які призначені для працевлаштування осіб з інвалідністю (наприклад: перекладач з китайської мови, інженер-конструктор з хімічного машинобудування; архітектор тощо), або, навпаки, відкривають для працевлаштування вакансії, розраховані для низькокваліфікованих працівників (наприклад: прибиральник службових приміщень, різноробочий, охоронець тощо) чи то вакансії, на яких взагалі заборонено використовувати працю осіб з інвалідністю (наприклад: слюсар підземний, шахтопрохідник тощо), що призводить до відмови особи з інвалідністю від запропонованої вакансії. Крім того, велика кількість осіб з інвалідністю, які перебувають на обліку в державних службах зайнятості, не мають бажання здійснювати перекваліфікацію або навчання, хоча держава передбачила врегулювання і цієї потреби. За рахунок бюджетних коштів Фонд соціального захисту інвалідів компенсує вартість навчання, перекваліфікації, підвищення кваліфікації, а також проживання у гуртожитках осіб з інвалідністю під час навчання шляхом укладання відповідного договору [12];

3) відсутність універсального дизайну в оточуючому середовищі, низький рівень впровадження обов'язкової доступності до виробничих приміщень та транспортної доступності до робочого місця [14];

4) відсутність мотивації роботодавців до працевлаштування осіб з інвалідністю шляхом виконання нормативів квотування та відсутність дієвого механізму щодо сплати адміністративно-господарської

санкції (далі – АГС) за невиконання нормативів квотування. Стосовно цього варто зауважити, що на сьогодні чинним законодавством України для підприємств, установ, організацій, у тому числі підприємств, громадських організацій осіб з інвалідністю, фізичних осіб, які використовують найману працю, встановлено норматив робочих місць для працевлаштування осіб з інвалідністю у розмірі чотирьох відсотків середньооблікової чисельності штатних працівників облікового складу за рік, а якщо працює від 8 до 25 осіб, – у кількості одного робочого місця. Якщо ж середньооблікова чисельність працюючих осіб з інвалідністю менша, ніж установлено законодавчо закріпленим нормативом, то підприємство, установа, організація або фізична особа щороку сплачують відповідним відділенням Фонду соціального захисту інвалідів АГС, сума яких визначається у розмірі середньої річної заробітної плати на відповідному підприємстві, установі, організації [15]. Законом передбачена відповідальність у вигляді АГС для підприємств, які не забезпечили середньооблікову чисельність працюючих осіб з інвалідністю відповідно до встановленого нормативу (ч. 1 ст. 20 ЗУ «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні»). Однак, з цього приводу виникають протиріччя щодо вжиття роботодавцями усіх можливих заходів з метою виконання нормативу працевлаштування осіб з інвалідністю, про що свідчить судова практика [16].

Слід звернути увагу на те, що своєчасно та в повному обсязі надавши інформацію про попит на вакансії, роботодавець фактично вживає усі залежні від нього передбачені законом заходи для відповідності середньооблікової чисельності працюючих осіб з інвалідністю установленим нормативам, тобто заходи для недопущення господарського правопорушення. Вказана правова позиція висловлена у Постанові Верховного Суду у складі палати для розгляду справ щодо захисту соціальних прав Касаційного адміністративного суду від 26.06.2018 року у справі № 806/1368/17 [17].

У зв'язку з відсутністю змін у правовому полі щодо сприяння зайнятості особам з інвалідністю (запровадження ефективних пільг для роботодавців, відсутність регулювання порядку встановлення нормативу робочих місць для осіб з інвалідністю, сплата сум АГС та пені) протягом останніх трьох років визначилась негативна тенденція до зменшення кількості роботодавців, що реєструються у відділеннях Фонду соціального захисту інвалідів, подають звіти №10-ПІ, викону-

ють норматив робочих місць або у разі його невиконання сплачують АГС до Фонду, що відповідно зумовило зменшення кількості робочих місць, на які фактично могли бути працевлаштовані особи з інвалідністю. Крім того, варто зауважити, що на державні підприємства, установи й організації не поширюються умови щодо сплати санкцій за недотримання встановленого нормативу на працевлаштування людей з інвалідністю. Водночас, станом на 2017 рік відповідно до даних аудиту Рахункової палати України переважна більшість бюджетних установ в Україні ухиляється від виконання нормативів квоти щодо осіб з інвалідністю [18]. Отже, чинний порядок сплати роботодавцями АГС за умови невиконання нормативу квотування не заохочує їх до працевлаштування осіб з інвалідністю, та крім того не має жодного сенсу в умовах відсутності можливості працевлаштування необхідної кількості працівників;

5) наявність стереотипів суспільства щодо осіб з інвалідністю та їх потенціалу у трудовій сфері, що призводить до негласної дискримінації при здійсненні вибору кандидата на вільну вакансію. На жаль, на сьогодні у більшості випадків існує стереотип, за яким вважається, що працівник з інвалідністю не зможе повною мірою виконувати свої професійні обов'язки через фізичні вади чи незадовільний стан здоров'я, що призведе до його постійного перебування на лікарняному;

6) проблема низької активності самих осіб з інвалідністю у пошуках роботи;

7) відсутність законодавчого врегулювання таких напрямів стимулювання самозайнятості, як заохочення надомної форми організації праці та підприємницької ініціативи осіб з інвалідністю. Слід наголосити, що Україною станом на теперішні час не ратифіковано Конвенцію Міжнародної організації праці від 20.06.96 № 177 «Про надомну працю».

3. Необхідність розроблення концептуального документа

В умовах економічної незацікавленості роботодавців у прийнятті на роботу осіб з інвалідністю, низької якості і не конкурентоспроможності їх робочої сили, неможливості працевлаштування осіб з інвалідністю при вимушеному звільненні кваліфікованих працівників внаслідок спаду виробництва, загострення кон'юнктури ринку праці, а також труднощів у створенні спеціалізованих робочих місць на деяких під-

приємствах з огляду на специфіку технології виробництва чи скрутний економічний стан існує необхідність розроблення та впровадження більш чіткого механізму правового регулювання, яке має на меті вдосконалення процедури працевлаштування осіб з інвалідністю, зокрема у Луганській області, як прикладу та основи для інших регіонів країни, який може бути взятий за основу для при розробці Загальної Концепції щодо осіб з інвалідністю.

Досліджуючи необхідність віднесення розробленого нами документу до певного виду концептуальних та керівних документів, нами виявлено, що концепція є одним з керівних документів, який може слугувати орієнтиром державної політики у певній галузі [19]. При цьому, ми погоджуємося саме з висновками Г.П. Ситника щодо ієрархії керівних документів при розробці управлінських рішень, яка визначає їх призначення та зміст, а саме: «концепція – доктрина – стратегія», в якій концепція визначає керівні ідеї та головні принципи на довгостроковий період; доктрина – програмні настанови політики, структура й характер в середньостроковому періоді; стратегія – основа практичної діяльності органів державного управління, що концентрує їх повсякденні зусилля на організації досягнення поставлених цілей [20]. Тобто в частині передування, концепція є первинним керівним документом – це конструктивні принципи, далі йде доктрина, яка розвиває концептуальні ідеї науковим обґрунтуванням та теоретичними конструкціями, і в останню чергу – стратегія, як деталізація системи поглядів, принципів і настанов, які знайшли своє відображення в доктрині, а не навпаки. З огляду на вищевказане логічним вбачається аналіз засад саме Концепції сприяння зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області. Концептуальний документ, засновуючись на Конституції України, відповідно до якої в Україні визнається і діє принцип верховенства права, керуючись положеннями Загальної декларації прав людини, Міжнародного пакту про економічні, соціальні і культурні права, Європейською соціальною хартією (переглянутою), Законами України «Про зайнятість населення», «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні», має враховувати сучасний стан працевлаштування осіб з інвалідністю у Луганській області; причини, процеси та чинники, які впливають на трудову активність осіб з обмеженими фізичними можливостями; перспективи можливостей і обмежень (наслідків) у сприянні зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області зокрема.

Запропонований нами концептуальний документ містить положення, що змінюють і вдосконалюють раніше передбачені державними нормативними правовими актами обов'язки для суб'єктів господарювання усіх форм власності у Луганській області:

– щодо виконання нормативу працевлаштування осіб з інвалідністю;

– щодо взаємодії та співпраці з органами місцевого самоврядування; з медико-соціальними експертними комісіями та міськими (районними) центрами зайнятості у Луганській області; Луганським обласним відділенням Фонду соціального захисту інвалідів; Фондом соціального страхування України у Луганській області; громадськими об'єднаннями осіб з інвалідністю; яка покликана на виконання правових норм регулювання працевлаштування та зайнятості осіб з інвалідністю.

Метою Концепції є сприяння розвитку повної й ефективної зайнятості осіб з інвалідністю в Луганській області. При цьому зазначений напрямок розглядається нами як: 1) система стандартів, що визначає зміст права на гідну працю, сутність розвитку трудової активності осіб з інвалідністю та основну умову реалізації ними цього права; 2) обізнаність регіону щодо реалізації прав людини з особливими потребами, толерантного ставлення до осіб з інвалідністю; 3) розуміння ролі (важливості взаємодії) міських центрів зайнятості в Луганській області з партнерськими організаціями щодо забезпечення потреб осіб з інвалідністю у Луганській області у робочих місцях; а також 4) стандартів доступу до інклюзивної професійно-технічної та вищої освіти для осіб з інвалідністю як бази для вільної конкурентної спроможності на ринку праці та професійної реабілітації.

При цьому основними завданнями документу, на нашу думку, є:

– розвиток трудової активності, ефективна зайнятість та самореалізація осіб з інвалідністю в Луганській області;

– доступність інклюзивної професійно-технічної та вищої освіти для осіб з інвалідністю у Луганській області;

– збільшення організаційно-технологічних засад діяльності міських центрів зайнятості у Луганській області щодо сприяння працевлаштуванню осіб з інвалідністю з урахуванням особливої ситуації в регіоні та підвищення їх взаємодії з партнерськими організаціями щодо забезпечення наявності робочих місць;

– сучасна мотивація праці та професійна реабілітація осіб з інвалідністю в Луганській області, виявлення нових концептуальних підходів

до формування стратегії зайнятості та професійної реабілітації зазначеної категорії осіб.

Отже, з урахуванням викладеного можна дійти висновку, що Концепція, як керівний документ, має закладати базові організаційно-правові, інституційні і, певною мірою, теоретико-методологічні підвалини розвитку, доповнення та конкретизації засад сприяння зайнятості осіб з інвалідністю.

4. Наповнення Концепції та очікувані результати впровадження

Варто зауважити, що, на нашу думку, значна частина положень соціально-економічної політики щодо осіб з інвалідністю, частиною якої є політика зайнятості, застаріла і не відповідає потребам сьогодення, а також не узгоджується із загальновизнаними і дієвими міжнародними нормами і стандартами. Удосконалення політики зайнятості щодо осіб з інвалідністю можливе за умови розроблення та реалізації концепції їх працевлаштування, яка повинна містити нові концептуальні підходи, що охоплюють соціально-економічні, політико-правові, організаційно-управлінські, науково-методологічні, морально-етичні та інформаційні аспекти.

При цьому слід зазначити, що соціально-економічні аспекти, на нашу думку, мають передбачати: 1) перехід від пасивної до активної державної політики зайнятості щодо осіб з інвалідністю; 2) заохочення роботодавців у працевлаштуванні зазначеної категорії осіб; 3) активізацію мотивації праці осіб з інвалідністю шляхом підвищення ролі оплати праці; 4) поглиблення адресності їх соціального захисту і матеріальної підтримки; 5) зміщення акцентів у політиці організації та охорони праці із компенсації працівнику завданої шкоди здоров'ю на упередження травматизму та спричиненої ним інвалідності; 6) підвищення ролі регіонів у вирішенні проблем осіб з інвалідністю.

Основним політико-правовим положенням Концепції є законодавче закріплення правого статусу таких осіб; принципу рівних прав осіб, яким встановлена інвалідність, та осіб, які не мають інвалідності; заборони дискримінації людини через наявність інвалідності.

Організаційно-управлінські аспекти вищевказаної Концепції полягають у забезпеченні тіснішої взаємодії регіональних органів служб зайнятості та медико-санітарних експертних комісій у виборі робочих місць для осіб, які мають інвалідність з урахуванням стану їх здоров'я

і побажань; сприянні повній їх інтеграції у трудовий процес шляхом надання технічних засобів, які відкривають доступ до місць роботи та навчання, транспорту, житла, культурної діяльності і повноцінного дозвілля; широкому залученні неурядових структур до вирішення проблем осіб з обмеженими фізичними можливостями.

Науково-методологічні положення зазначеної Концепції передбачають методичне забезпечення і супровід усіх політичних, економічних програм, планів, заходів, що зачіпають інтереси осіб з інвалідністю.

Морально-етичні аспекти полягають у формуванні у суспільства доброзичливо-співчутливого ставлення до осіб з інвалідністю, сприяння реалізації їх людського потенціалу.

Інформаційні аспекти означають створення необхідного та доступного спеціалізованого інформаційного середовища для осіб з інвалідністю.

Пріоритетними заходами щодо забезпечення зайнятості осіб з інвалідністю є створення для них спеціальних підприємств, розширення можливостей надомної праці, введення реальних пільг для роботодавців, створення спеціальних умов і режимів праці на підприємствах, які використовують працю вищевказаної категорії громадян, зміцнення системи професійної реабілітації.

Затвердження та впровадження Концепції сприятиме:

1) підвищенню рівня забезпечення осіб з інвалідністю необхідними робочими місцями у Луганській області;

2) підвищенню рівня прихильності суспільства до осіб з інвалідністю, а також довіри до державної політики органів місцевого самоврядування у Луганській області, зорієнтованої на зміцнення соціального та правового статусу осіб з інвалідністю, поліпшення умов їхньої життєдіяльності, самореалізації, самодостатності, досягнення матеріальної незалежності, всебічної інтеграції;

3) приведенню норм законодавства України на дієвому прикладі регіону до міжнародних стандартів та практики європейських країн;

4) стимулюванню ринку праці у Луганській області;

5) реалізації особами з інвалідністю свого права на працю, що гарантується їм Конституцією України, Конвенцією ООН про права осіб з інвалідністю, Конвенцією Міжнародної Організації праці 1983 року про професійну реабілітацію та зайнятість осіб з інвалідністю № 159, які є частиною національного законодавства;

6) збільшення організаційних заходів стимулювання роботодавців до працевлаштування осіб з інвалідністю як у межах, так і понад законодавчо встановленого нормативу.

5. Висновки

Підсумовуючи дослідження, слід констатувати необхідність вдосконалення правового регулювання механізму працевлаштування осіб з інвалідністю, оскільки зазначена категорія громадян є вразливою та найбільш незахищеною в умовах змін України. При цьому, на наш погляд, розроблення та впровадження Концепції сприяння зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області, як регіону, який наразі потребує більш пильної уваги з огляду на політичну та економічну ситуацію, є одним із шляхів вирішення наявної проблеми недосконалості правового регулювання.

Концепція, як керівний документ – орієнтир державної соціально-економічної політики регіону, закладає базові організаційно-правові, інституційні і певною мірою теоретико-методологічні підвалини розвитку, доповнення та конкретизації засад сприяння зайнятості осіб з інвалідністю у Луганській області.

Аналіз ринку праці демонструє зростання безробіття серед працездатних осіб з інвалідністю, як в Україні у цілому, так і в Луганській області зокрема. При цьому основними проблемами такого стану є: відсутність адекватної реакції держави і суспільства на потребу таких осіб у працевлаштуванні; використання осіб з інвалідністю на некваліфікованих роботах з низькою оплатою праці, незважаючи на рівень професійної підготовки; ігнорування потреб зазначеної категорії осіб у спеціальному робочому місці; кризовий економічний стан підприємств.

Іншими процесами ринку праці, які негативно впливають на розвиток трудової активності осіб з інвалідністю у регіоні є: зниження кількості роботодавців та зменшення середньооблікової чисельності працівників у Луганській області внаслідок збройної агресії РФ; унеможливлення сприяння зайнятості внаслідок залишення великої кількості осіб з інвалідністю на тимчасово непідконтрольній українській владі території Луганської області.

Крім того, до основних чинників, які підтримують існування проблеми недостатності можливостей працевлаштування осіб з інвалідністю, слід віднести недосконаліть регулювання порядку та складний

механізм отримання державної фінансової допомоги на створення спеціальних робочих місць для осіб з інвалідністю; невідповідність вакантних робочих місць, призначених для осіб з інвалідністю; відсутність універсального дизайну оточуючого середовища; відсутність ефективної мотивації роботодавців до працевлаштування осіб з інвалідністю; наявність стереотипів суспільства щодо трудового потенціалу осіб з інвалідністю; низька активність осіб з інвалідністю у пошуках роботи; відсутність законодавчого врегулювання стимуляції самозайнятості осіб з інвалідністю.

З огляду на проведене дослідження проблем ринку праці щодо осіб з інвалідністю Концепція має містити нові концептуальні підходи щодо забезпечення зайнятості осіб з інвалідністю, які включають соціально-економічні, політико-правові, організаційно-управлінські, науково-методологічні, морально-етичні та інформаційні аспекти.

Варто зазначити, що прогноз очікуваних результатів затвердження та впровадження Концепції показує, що документ сприятиме приведенню норм законодавства України, на прикладі одного регіону, до міжнародних стандартів та практики Європейських країн, підвищенню розвитку ринку праці у Луганській області та зміцненню всебічної інтеграції осіб з інвалідністю.

Список літератури:

1. Лист Міністерства соціальної політики України від 14.02.2018 р. вих. № 16/0/133-18/171 «Про розгляд звернення» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dostup.pravda.com.ua/request/31092/response/64384/attach/2/16%200%20133%2018%20id1464540.pdf

2. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2017 року / Державна служба статистики України / Відп. за випуск Тімоніна М.Б. – Київ: ТОВ «Август Трейд», 2017. – 82 с.

3. Соціальний захист населення України: Статистичний збірник / Державна служба статистики України / Відп. за випуск Кармазіна О.О. – Київ: ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2017. – 122 с.

4. Богданов С., Мойса Б. Пропозиції до політики щодо працевлаштування осіб з інвалідністю / С. Богданов, Б. Мойса; Лабораторія законодавчих ініціатив. – Липень 2017. 40 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://parlament.org.ua/wp-content/uploads/2017/09/DisabledPolicy.pdf

5. Аналітична та статистична інформація Державної служби зайнятості України станом на 2018 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dcz.gov.ua/analitics/68

6. Котова Л.В. Правове регулювання праці осіб з інвалідністю / Л.В. Котова // Юридичний вісник «Повітряне і космічне

право». – 2017. – № 3(44). – С. 85-90. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ecobio.nau.edu.ua/index.php/UV/article/view/12072/16192

7. Консультант з питань ринку праці Кеван Ф. Моделі підтримки зайнятості та супроводу на робочому місці для людей з інвалідністю в країнах Європейського Союзу / Ф. Кеван // Підсумковий звіт на замовлення ПРООН в Україні, січень 2015, с. 66. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.slideshare.net/undpukraine/ss-53641052

8. Співпраця соціальних партнерів щодо вирішення питань працевлаштування осіб з інвалідністю, Доповідь від 11.12.2017р. // Управління виконавчої дирекції Фонду соціального страхування України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.fssu.gov.ua/fse/control/lug/uk/publish/article/84267;jsessionid=FFE3F408E03D77C3EAD6F5C9FF9392EF

9. Співпраця соціальних партнерів щодо вирішення питань працевлаштування осіб з інвалідністю, Доповідь від 12.12.2017 р. // Департамент соціального захисту населення Луганської обласної державної адміністрації (обласна військово-цивільна адміністрація). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://loga.gov.ua/oda/press/news/praci/u_sievierodonecku_provedeno_zasidannya_kruglogo_stolu_spivpracya_socialnih

10. Десять фактів про збройну агресію Росії проти України. Доповідь // Міністерство закордонних справ України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mfa.gov.ua/ua/page/open/id/5026

11. Бобейко І.О. Зайнятість осіб з обмеженими можливостями в Україні / І.О. Бобейко // Розвиток соціально-економічних систем в сучасних умовах. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 16-17 грудня 2016 року). – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2016. – 196 с. – С. 96-98. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://molodyvcheny.in.ua/files/conf/eko/20dec2016/20dec2016.pdf

12. Про внесення змін до Порядку надання дотації роботодавцю за рахунок коштів Фонду соціального захисту інвалідів на створення спеціальних пробочих місць для інвалідів, зареєстрованих у державній службі зайнятості, Постанова, Порядок // Кабінет Міністрів України, 23.11.2011. № 1234. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1234-2011-%D0%BF

13. Про реалізацію статей 19 і 20 Закону України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні», Постанова, Порядок, Перелік, 31.01.2007 р. № 70 // Кабінет Міністрів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2007-%D0%BF

14. Бабіч-Касьянєнко К.В. Щодо необхідності розроблення Концепції професійної реабілітації та сприяння зайнятості особам з інвалідністю: огляд найбільш актуальних положень / К.В. Бабіч-Касьянєнко // Науковий фаховий журнал «Право і суспільство». – Дніпро: [Дніпропетровський гуманітарний університет]. 2018. – № 3. – С. 146-150. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pravoisuspilstvo.org.ua/archive/2018/3_2018/part_1/28.pdf

15. Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні, Закон 21.03.1991 р. № 875-XII // Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/875-12/parao118#o118

16. Рішення Луганського окружного адміністративного суду від 27.08.2018 р. по справі № 1240/2151/18 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/76133980; Рішення Донецького окружного адімністративного суду від 09.10.2018 р. по справі № 0540/8361/18-а [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/77745106; від 05.11.2018 р. по справі № 0540/7758/18-а [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/77745106; Рішення Волинського окружного адміністративного суду від 17.09.2018 р. по справі № 0340/1501/18 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/76654930

17. Постанова Верховного Суду від 26.06.2018 р. по справі № 806/1368/17 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/74992116

18. Звіт про результати аудиту ефективності реалізації державних програм і заходів у сфері професійної реабілітації та зайнятості осіб з інвалідністю, затверджений Рішенням Рахункової палати від 08.08.2017 № 16-5. Київ, 2017, с. 59 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ac-rada.gov.ua/doccatalog/document/16753221/Zvit_16-5_2017.pdf?subportal=main

19. Структура керівних документів в інформаційній сфері: нагальні проблеми та шляхи впорядкування. Аналітична записка. – Національний інститут стратегічних досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/572/

20. Ситник Г.П. Державне управління у сфері забезпечення національної безпеки України: теорія і практика [Текст]: автореф. дис. д-ра наук з держ. упр.: спец. 25.00.01 «Теорія та історія держ. упр.» / Г.П. Ситник; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. – К., 2004. – 36 с. – Корпоративний електронний каталог Національної академії державного управління при Президентові України та регіональних інститутів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lib.academy.gov.ua

References:

1. Ministerstvo socialjnoji polityky Ukrajiny (2018). Lyst vid 14.02.2018 r. vykh. № 16/0/133-18/171 «Pro rozghljad zvernennja» [Ministry of Social Policy of Ukraine, the letter dated 14.02.2018 № 16/ 0/133-18/171 «On consideration of treatment»]. Retrieved from: https://dostup.pravda.com.ua/request/31092/response/64384/attach/2/16%200%20133%2018%20id1464540.pdf (accessed 03 February 2019).

2. Timonina M.B. (ed) (2017). Chyseljnistj najavnogho naselennja Ukrajiny na 1 sichnja 2017 roku / Derzhavna sluzhba statystyky Ukrajiny / [The number of available population of Ukraine as of January 1, 2017 / State Statistics Service of Ukraine]. Kyiv: LLC «August Trade».

3. State Statistics Service of Ukraine / Karmazina O.O. (ed) (2017). Socialjnyj zakhyst naselennja Ukrajiny: Statystychnyj zbirnyk [Social Protection of the Population of Ukraine: Statistical Collection]. Kyiv: State Enterprise «Information and Analytical Agency».

4. Boghdanov S., Mojsa B. (2017). Propozyciji do polityky shhodo pracevlashtuvannja osib z invalidnistju [Proposals for employment policies for people with disabilities]. Laboratory of Legislative Initiative. Retrieved from: http://parlament.org.ua/wp-content/uploads/2017/09/DisabledPolicy.pdf (accessed 05 February 2019).

5. Analitychna ta statystychna informacija Derzhavnoji sluzhby zajnjatosti Ukrajiny stanom na 2018 r. [The State Employment Service of Ukraine (2018). Analytical and statistical information]. Retrieved from: https://www.dcz.gov.ua/analitics/68 (accessed 05 February 2019).

6. Kotova L.V. (2017). Pravove reghuljuvannja praci osib z invalidnistju [Legal regulation disabled persons' work]. Legal Bulletin «Aerospace and Space Law», vol. 3, no. 44, pp. 85-90. Retrieved from: http://ecobio.nau.edu.ua/index.php/UV/article/view/12072/16192 (accessed 06 February 2019).

7. Konsuljtant z pytanj rynku praci Kevan F. (2015). Modeli pidtrymky zajnjatosti ta suprovodu na robochomu misci dlja ljudej z invalidnistju v krajinakh Jevropejsjkogho Sojuzu. Pidsumkovyj zvit na zamovlennja PROON v Ukrajini [Models of support and employment support for people with disabilities in the countries of the European Union. The Final report for UNDP Ukraine]. Retrieved from: https://www.slideshare.net/undpukraine/ss-53641052 (accessed 06 February 2019).

8. Upravlinnja vykonavchoji dyrekciji Fondu socialjnogho strakhuvannja Ukrajiny (2017). Dopovidj «Spivpracja socialjnykh partneriv shhodo vyrishennja pytanj pracevlashtuvannja osib z invalidnistju» [Office of the Executive Directorate of the Social Insurance Fund of Ukraine, The report «Cooperation of social partners in solving the issues of employment of persons with disabilities»]. Retrieved from: http://www.fssu.gov.ua/fse/control/lug/uk/publish/article/84267;jsessionid=FFE3F408E03D77C3EAD6F5C9FF9392EF (accessed 07 February 2019).

9. Departament socialjnogho zakhystu naselennja Lughansjkoji oblasnoji derzhavnoji administraciji (oblasna vijsjkovo-cyviljna administracija) (2017). Dopovidj «Spivpracja socialjnykh partneriv shhodo vyrishennja pytanj pracevlashtuvannja osib z invalidnistju» [Department of Social Protection of the Luhansk Oblast State Administration (Regional Military and Civil Administration), The report «Cooperation of social partners in solving the issues of employment of persons with disabilities»]. Retrieved from: http://loga.gov.ua/oda/press/news/praci/u_sievierodonecku_provedeno_zasidannya_kruglogo_stolu_spivpracya_socialnih (accessed 08 February 2019).

10. Ministerstvo zakordonnykh sprav Ukrajiny Dopovidj «Desjatj faktiv pro zbrojnu aghresiju Rosiji proty Ukrajiny» [Ministry of Foreign Affairs of Ukraine, The report «Ten facts about armed aggression against Ukraine»]. Retrieved from: https://mfa.gov.ua/ua/page/open/id/5026 (accessed 08 February 2019).

11. Bobejko I.O. (2016). Zajnjatistj osib z obmezhenymy mozhlyvostjamy v Ukrajini [The employment of people with disabilities in Ukraine] Proceedings of the Rozvytok socialjno-ekonomichnykh system v suchasnykh umovakh: international scientific and practical conference (Ukraine, Kharkiv, December 16-17, 2016), Kherson: Helvetica Publishing House, pp. 96-98. Retrieved from: http://molodyvcheny.in.ua/files/conf/eko/20dec2016/20dec2016.pdf (accessed 09 February 2019).

12. Postanova KMU vid 23 lystopada 2011 r. # 1234 «Pro vnesennja zmin do Porjadku nadannja dotaciji robotodavcju za rakhunok koshtiv Fondu socialjnogho zakhystu invalidiv na stvorennja specialjnykh probochykh miscj dlja invalidiv, zarejestrovanykh u derzhavnij sluzhbi zajnjatosti» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 23, 2011 No. 1234 «On Amendments to the Procedure for Granting Subsidies to the Employer at the Expense of the Fund of Social Protection of Disabled Persons for the Establishment of Special Peninsula for Disabled Persons Registered with the State Employment Service»]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1234-2011-%D0%BF (accessed 09 February 2019).

13. Postanova KMU vid 31 sichnja 2007 r. # 70 «Pro realizaciju statej 19 i 20 Zakonu Ukrajiny «Pro osnovy socialjnoji zakhyshhenosti invalidiv v Ukrajini» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 31, 2007 No. 70 «On the implementation of Articles 19 and 20 of the Law of Ukraine «On Fundamentals of Social Protection of Disabled Persons in Ukraine»]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2007-%D0%BF (accessed 10 February 2019).

14. Babich-Kasianienko K.V. (2018). Shhodo neobkhidnosti rozrobky Koncepciji profesijnoji reabilitaciji ta spryjannja zajnjatosti osobam z invalidnistju: oghljad najbiljsh aktualjnykh polozhenj [Concerning the necessity to develop the Concept of Professional Rehabilitation and Assistance to Employment for Persons with Disabilities: a review of the most important provisions]. Scientific Professional Journal «Law and Society», vol. 3, pp. 146-150. Retrieved from: http://pravoisuspilstvo.org.ua/archive/2018/3_2018/part_1/28.pdf (accessed 10 February 2019).

15. Pro osnovy socialjnoji zakhyshhenosti osib z invalidnistju v Ukrajini, Zakon 21.03.1991 r. # 875-XII // Verkhovna Rada Ukrajiny [The Law of Ukraine «On the Fundamentals of Social Protection of Persons with Disabilities in Ukraine» No. 875-XII adopted March 21, 1991 by the Verkhovna Rada of Ukraine]. Retrieved from: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/875-12/parao118#o118 (accessed 10 February 2019).

16. Rishennja Lughansjkogho okruzhnogho administratyvnogho sudu vid 27.08.2018 r. po spravi # 1240/2151/18 [The Lugansk District Administrative Court's decision dated August 27, 2018 in case no. 1240/2151/18]. Retrieved from: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/76133980 (accessed 11 February 2019); Rishennja Donecjkogho okruzhnogho adimnistratyvnogho sudu vid 09.10.2018 r. po spravi # 0540/8361/18-a [The Donetsk District Superintendatory Court's decision dated October 09, 2018 in case no. 0540/8361/18-a]. Retrieved from: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/77745106 (accessed 11 February 2019); vid 05.11.2018 r. po spravi # 0540/7758/18-a [The Donetsk District Superintendatory Court's decision dated November 05, 2018 in case no. 0540/7758/18-a]. Retrieved from: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/77745106 (accessed 11 February 2019); Rishennja Volynsjkogho okruzhnogho administratyvnogho sudu vid 17.09.2018 r. po spravi # 0340/1501/18 [The Volyn district administrative court 's decision dated September 17, 2018 in case no. 0340/1501/18]. Retrieved from: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/76654930

17. Postanova Verkhovnogho Sudu vid 26.06.2018 r. po spravi # 806/1368/17 [Resolution of the Supreme Court dated June 26,2018 in case no. 806/1368/17]. Retrieved from: http://www.reyestr.court.gov.ua/Review/74992116 (accessed 11 February 2019).

18. Rishennja Rakhunkovoji palaty vid 08.08.2017 # 16-5 pro zatverdzhennja Zvitu pro rezuljtaty audytu efektyvnosti realizaciji derzhavnykh proghram i zakhodiv u sferi profesijnoji reabilitaciji ta zajnjatosti osib z invalidnistju [Decision of the Accounting Chamber dated August 08, 2017 No. 16-5 on approval of the «Report on the Audit Results of the Effectiveness of the Implementation of State Programs and Measures in the Field of Professional Rehabilitation and Employment of Persons with Disabilities»]. Retrieved from: http://www.ac-rada.gov.ua/doccatalog/document/16753221/Zvit_16-5_2017.pdf?subportal=main (accessed 12 February 2019).

19. Nacionaljnyj instytut strateghichnykh doslidzhenj. Struktura kerivnykh dokumentiv v informacijnij sferi: naghaljni problemy ta shljakhy vporjadkuvannja. Analitychna zapyska. [The structure of guidance documents in the information sphere: urgent problems and ways of streamlining. Analytical note]. Retrieved from: http://www.niss.gov.ua/articles/572/ (accessed 01 February 2019).

20. Sytnyk Gh.P. (2004). Derzhavne upravlinnja u sferi zabezpechennja nacionaljnoji bezpeky Ukrajiny: teorija i praktyka [State administration in the field of national security of Ukraine: theory and practice] (PhD Thesis). Retrieved from: http://lib.academy.gov.ua (accessed 03 February 2019).

APPLICATION PRACTICE OF TRAVAUX PREPARATORIES BY THE UNIVERSAL COURT OF JUSTICE FOR THE DISTRIBUTION OF THE MARINE BORDERS OF STATES

Karvatska Svitlana[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_35

Abstract. The subject of the study of the proposed article is the practice of using travaux preparatoires as additional materials by the ICJ. Empirical and practical approaches have been used to study the main issues, as well as analytical, hermeneutic, comparative-legal, logical, synthetic and statistical methods. The purpose of this study is to identify the specific features that are characteristic of the international treaties interpretation implemented by the International Court of Justice. As a result of the study, a number of conclusions were formulated. Analyzing the practice of applying *travaux preparatoires* in various international courts, we can state that the interpretation carried out by the International Court of Justice has its own peculiarities. The documents used as *travaux preparatoires* are usually official, first in writing, and secondly, available and known to all negotiators. They relate to the fixing of the negotiation, development and discussion during the conclusion of the treaty, statements, reservations, etc. The main source for interpretation of treaties is the Vienna Convention, which contains the general rule of interpretation for all founding treaties of international organizations, but the UN International Court of Justice sometimes practices the interpretation of «certain types of treaties», which are subject to a special approach. The UN ICJ uses different rules of interpretation, which is an extremely complex process and requires consideration of different circumstances and the use of additional *travaux preparatoires* for the purpose of clarifying the intentions of the parties to the dispute and settling it regarding the text, context, purpose and object of the treaty, in accordance with the general rules of interpretation, fixed in art. 31 of the

[1] Ph.D. in Law, Doctoral Candidate at the Institute of International Relations, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine;
Associate Professor of Department of Human Rights Law Faculty, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine

© Karvatska Svitlana

Vienna Convention on the Law of Treaties, 1969. The practice of travaux preparatoires requires, in the main, a combination of several interpretive approaches and extraordinary accuracy in the analysis and in the explanation of additional materials to the texts of treaties. The appeal to the *travaux preparatoires*, the by-product of which is the subjectivity of this practice, does not always find approval among the participants in the discussion, even among the judges of the ICJ who adhere to the rules of interpretation of Art. 31. However, the more time it takes to adopt the most of the founding treaties of international organizations and apply the conventions by the Court, the greater is the necessity to turn to the evolutionary approach of interpretation and to find the true understanding of the provisions of the treaties by its participants with the help of *travaux preparatoires*, the use of which is not arbitrary in accordance with the requirements of the Vienna Convention.

1. Introduction

It shouldn't be forgotten when the letter of the law is obscure, ambiguous, or incomplete, denying the judge the power to search for the ratio legis may be considered to be a denial of justice. But where can we find the ratio legis, if not in the travaux préparatoires? The identification of the travaux préparatoires theory requires, first of all, a definition of that term. This, in turn, requires an overview of the legislative process including the informal ministerial drafting phase and the formal phase involving the debates before the two chambers of Parliament. The true spirit of the law can and should, be established by documents that are accessible to the public. The principle of secrecy overshadowing parts of the legislative process presents a considerable obstacle. A comprehensive investigation into the legislative history of a statute, including its historical context, takes more time than busy practitioners often have. None the less, the travaux préparatoires have established themselves as an important tool for interpretation when courts have to determine the conformity of a national statute with an international Treaty, or with the Constitution.

The use of *travaux preparatoires* is practiced in various international courts both at the global and regional levels, respectively. It is also known about their use in US courts. The most authoritative is their use as additional materials by the UN International Court of Justice, because in this case they become the source of law.

Travaux preparatoires or actes preparatoires, borrowed from French («preparatory work»), is used in English in international law in several ways: «history of negotiations», «history of development», «history of legislation» (as synonymous with the history of treaty ratification), but generally it's referred to all the documents (memorandums, protocols of conferences and draft contracts used in negotiations, etc.) for the purpose of interpretation of the treaty [16].

Synonymous phrases are also "negotiating history" or "drafting history". It is not correct to use the phrase "legislative history" as a synonym. While they bear similarities, treaty interpretation differs significantly from statutory construction). As well, there is another use for the phrase "legislative history" – as a synonym for the ratification, made in order to give effect to the treaty in the national law, history of an international treaty.

This includes various materials: preliminary draft agreements, correspondence of the negotiators, records of their comments to the plenary committee, reports of committees, reports of speakers, sometimes public statements of *ex-officio* negotiators, state officials, and materials recorded as «authentic interpretation».

Travaux preparatoires of a statute or treaty are usually recorded. That`s why it can be further used in order to interpret provisions or the treaty as a whole. This is a secondary form of interpretation and is used to clarify the intent of the makers of the statute or treaty. Travaux preparatoires are of particular importance to the courts which use them in order to reach a final decision in settling international disputes.

Judges, in interpreting legislative norms or establishing jurisprudence in their application, often use legislative preparatory work as a means of illumination to understand the will of the legislator. The *travaux préparatoires* are often available on special websites created for a specific treaty (such as the Rome Statue) or on the United Nations website. The most well-known ones are associated with the Genocide Convention.

Among the scholars who are pay attention to the problem of using *travaux preparatoires* in the work of international courts, we can single out such as Marco Benatar, Marc J. Bossuyt, Matthew C.R. Craven, Sharon Detrick, Gerald Fitzmaurice, Erik Frank, Hersh Lauterpacht, Julia Movchan, Francisco Lertora Pinto, Jonathan Pratter, Dietrich Rauschning, Lars A. Rehof, Martin Ris, William A. Schabas, Paul Weis, Ralf Günter Wetzel, Peter Quayle. However, so far, there is a lack of general, systematic and complex studies on the use of *travaux preparatoires*.

2. Basic Conceptual Approaches to Interpretation

Analyzing the practice of applying *travaux preparatoires* in various international courts, we can state that the interpretation carried out by the International Court of Justice has its own peculiarities

The International Court of Justice uses different rules of interpretation, which is a highly difficult process in need of taking different circumstances and the use of additional *travaux preparatoires* into account in order to establish the Court's jurisdiction in order to clarify true intensions of dispute`s parties and dispute`s solving concerning the text, the context, the aim and the object of the treaty according to the general rule of interpretation, stated in the 31 article of the Vienna Convention on the Law of Treaties. In this process not only the texts of articles and their projects are used but also official letters, maps, documents of ratification, etc.

The documents used as *travaux preparatoires* are usually official, first in writing, and secondly, available and known to all negotiators. They relate to the fixing of the negotiation, development and discussion during the conclusion of the treaty, statements, reservations, etc. Moreover, this process is rather long, for several years, «with thorough preparation and deliberation»[16]. They are considered and even taken into account not only during the conclusion of the treaty, but also when interpreting the contracts, and therefore the importance of such materials is difficult to overestimate.

However, researchers face incredible difficulty in finding them, for the most part they are not published, or they are published on the websites of international organizations, they are often not available to the general public or confidential (like most of the Council of Europe agreements), and when published in collections, it is often extremely difficult to finding the right document among thousands of preparatory materials. For example, more than 700 cases of travaux preparatoires to the Universal Declaration of Human Rights for the period from year 1946 from the beginning of the work of the Commission on Human Rights («nuclear») tontil its final adoption by the UNGA on December 10, 1948 were posted on more than 3,100 pages [20].

It is clear that these materials are used in the future as an additional means of interpretation when the value of the treaty is ambiguous or unclear, or leads to a result that is absurd or unreasonable in accordance with Art. 32 of the Vienna Convention on the Law of Treaties (1969) [1].

However, as William A. Schabas rightly points out, in the case of the Universal Declaration of Human Rights, the Vienna Convention does not

apply because it is not a treaty, but it is similar to the treaty and there is no reason to apply a different approach to the interpretation of the Declaration from the one used for the treaty [20].

Well-known are the collections of *travaux preparatoires* materials for the Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms (1951), the Refugee Convention (1951) [24], the International Covenant on Civil and Political Rights (1966) [3], the International Covenant on Economic, Social, and Cultural Rights (1966) [7], Vienna Convention on the Law of Treaties (1969), [7] the United Nations Convention on the Elimination of all Forms of Discrimination Against Women (1979) [18], the United Nations Convention on the Rights of the Child (1989 p.) [9]. However, most of the materials are at the best on the websites of organizations, or not available for study.

Of course, the main source for interpretation of treaties is the Vienna Convention, which contains the general rule of interpretation for all founding treaties of international organizations, but the UN International Court of Justice sometimes practices the interpretation of «certain types of treaties», which are subject to a special approach, using advisory opinions that contain a direct answer to a matter of interpretation, or uses conclusions in which the matter of interpretation are touched only in passing, is «accidental in relation to the subject of the dispute on a treaty».

Peter Quayle singled out nine interpretative proposals used by the court: 1) a sufficiently clear text is convincing; 2) the text cannot be canceled; 3) *travaux preparatoires* working papers do not provide auxiliary interpretation; 4) consistent practice excludes intellectual interpretation; 5) to be consistent practice should not be unanimous; 6) consistent institutional practice is crucial; 7) the goal may compliment, but cannot contradict the practice; 8) practice is an interpretation that is not rejected institutionally; 9) interpretation may not be free of charge [17]. Peter Quayle contends that certain deviations from the provisions of the Convention by the Court allow the Court to apply a more efficient and effective approach to the interpretation of constituent documents and to make the institutional practice particularly popular [17].

Scientists have not come to a general agreement on the main approaches (schools) of interpretation used by the UN, but they are generally unanimous about identifying these three: intents, textual and teleological approaches, and sometimes point out the New Haven School [19] and the need for an evolutionary interpretation in the light of new living conditions.

In cases where the Court referred to the use of *travaux preparatoires*, the textual approach was mostly used, and sometimes intentions, when it was necessary to follow the behavior of the parties before and after the conclusion of the treaty, historical aspects, and to find out the true intentions regarding the goals and objectives of the parties.

3. Textual Approach to the application of travaux preparatoires

The textual approach to the application of *travaux preparatoires* has been used by the UN International Court of Justice and in the case (Romania v. Ukraine) (2008) [13] regarding the establishment of a single maritime border between the two states in the Black Sea and the delineation of the continental shelf and the exclusive economic zones belonging to them. The court has applied the previously developed three-step approach to maritime delimitation, namely:

1. Setting a time line of uniformity.

2. Considering the factors that influence the overall correction and the correction of the line. In particular, the Court has identified and analyzed the following factors:

1) possible disproportion between the lengths of coastal strips;

2) the closed nature of the Black Sea and the delineation already made in the region;

3) the presence of the Snake Island in the area of delimitation. The behavior of the Parties (oil and gas concessions, fishing activities and naval patrols).

3. Confirmation that the line adjusted this way will not lead to an unfair result by comparing the ratio of coastal lengths with the length of the corresponding marine areas. It was at the first step, during the establishment of the line of uniformity, when it was necessary to select the appropriate bases for the line (on Romanian side – the Sakalin peninsula and Sulin Dam, on Ukrainian side – Tsyganka Island and Cape Tarkhankut), the Court appealed to *travaux preparatoires* to justify the choice of Sulin Dam as a point.

The court considered the possibility of characterizing the nature of the Sulin Dam as a «port facility» and «an integral part of the port system», since such a definition is not included in the Convention on the territorial sea and adjacent zone of April 29, 1958 [6]. That's why it used *travaux preparatoires* to Article 8 of the Convention that deals with the distinction between dyke and port functions and noted that the concept of a dam is

no longer used by international bodies, but refers mostly to the pier (Article 10) [para 134]. The court appealed to the expert's conclusions, who at the conference in 1958 argued that the port facilities, the piers in particular, are part of the continental territory [21].

The International Law Commission in a report sent to the UN General Assembly expressed doubts about the possibility of applying Art. 8 in case if the pier is too long (protrudes into the sea for several kilometers), however, it has not determined the conditions/limits for which the dam, pier or object cease to be «an integral part of the port system». Therefore, the Court applied an individual approach to the solution of this case, since Art. 11 and *travaux preparatoires* «do not exclude the possibility of a limited interpretation of the concept of port facilities in order to prevent or simplify the concept of excessive length defined by the ILC» [para 134], and therefore it can also be applied to the case of delimitation of zones that extending territorial waters.

The court stressed that, since the case had an international dimension, it relied on the choice of ascending points by both parties, and the choice of ascending points by Ukraine was not challenged [para 135]. As we see, the UN ICJ used the classic for *travaux preparatoires* method of textual interpretation of Art. 8 of the Geneva Convention on Territorial Sea and Contiguous Zone. However, if, for the most part, the subjects of interpretation seek to clarify the purpose and object of the contract, then in this case it was about clarifying the «agreed definitions».

The Court notes, however, that the functions of a dyke are different from those of a port: in this case, the Sulina dyke may be useful for protecting navigation destined for the mouth of the Danube and for the ports located there. The difference between a port and a dyke that stretches toward the sea was previously discussed in the *travaux préparatoires* of Article 8 of the Geneva Convention on the Territorial Sea and Contiguous Zone.

In 1954, the Special Rapporteur of the ILC noted that "dykes used to protect the coast are a separate problem and do not fall under Article 9 (ports) and Article 10 (roadsteads)". Afterwards, the concept of a "dyke" was no longer used, and reference was made to "jetties" which serve to protect coasts from the sea. The first sentence of Article 11 of UNCLOS, with the exception of one minor change in the wording, corresponds to that of Article 8 of the Convention on the Territorial Sea and Contiguous Zone. The second sentence, which suggests that "permanent harbour works"

does not include "off-shore installations and artificial islands", is new. The expert at the 1958 Conference stated that "harbour works such as jetties [are considered] as part of ... land territory".

It should be noted, however, that the ILC included the following comment in its report to the General Assembly: "(3) If such structures are excessively long (for instance, a jetty extends several kilometers into the sea), it may be asked whether this article [Art. 8] could still be applied...

Since such cases are very rare, the Commission, while wishing to draw attention to this issue, did not consider it necessary to express its opinion." (ILC Yearbook, 1956, Vol. II, p. 270.) In the light of the above, at that time the ILC did not aim to define precisely the boundary beyond which a dyke, jetty or works would no longer constitute "an integral part of the harbour system".

The Court concludes from this that there are grounds for process on a case-by-case basis, and that the text of Article 11 of UNCLOS and the travaux préparatoires do not alleviate the possibility of interpreting restrictively the concept of harbour works so as to avoid or mitigate the problem of excessive length defined by the ILC. This may be particularly true where, as here, the issue is not to delimit the areas outside the territorial sea.

In general, the textual school of interpretation is limited to «literal» translation, and sometimes the historical background of the treaty is considered. *Travaux preparatoires* are applied if the text is unclear when parties to the treaty were not present at the negotiations in the event of ratification and could not assess all the consequences of the negotiations, and therefore their actions can be considered acceptable.

However, recently, in the "maritime" case Maritime Delimitation in the Indian Ocean (Somalia v. Kenya) (2017) the court also appealed to the *travaux preparatoires* in a seemingly paradoxical situation, when according to judge Mohamed Bennoun, the interpretative text is clear, not absurd, nor unreasonable in view of the purpose, and *travaux* as such simply is not present [10].

This complicated case concerned the establishment of external borders of the continental shelf for 200 nautical miles of the coastal states of the Federal Republic of Somalia and the Republic of Kenya in the Indian Ocean.

There was a controversial issue as to the jurisdiction of the Court. Since the terms for resolving the Commission on the Limits of the Continental Shelf (CLCS) under Art. 76 § 8 of the Convention on the Law of the Sea

(UNCLOS) of 1982 came to an end in 2009, [23] Kenya and Somalia signed a «Memorandum of Understanding...» which spelled out the absence of objections of both states in the future regarding submission to the CLCS on delimitation, and which was duly registered and valid.

However, this Memorandum was developed by Norway's Ambassador H. W. Longwah as technical assistance to the African coastal states in response to UN GA's appeals (A / RES / 63/111 and A / RES / 64/71) and UNCLOS States Parties (SPLOS / 183), since, given the good experience in geology, geophysics and hydrography, it was difficult to implement technically. That is, the text was actually developed by a third party.

However, as noted by Vice-President Abdulqawi A. Yusuf, delimitation issues are purely legal and political issues that should be developed directly by two adjacent African states through negotiations and explicit agreements developed by legal experts, but this was not the case. Each party attributes certain legal consequences to the provisions of this agreement, when «there is practically no evidence of their actual contribution to the concept" [8].

In its judgment the Court noted the limited availability of preparatory materials and drew attention to the circumstances under which the Memorandum of Understanding was concluded [para 99] and referred to the previous experience of using the materials of the 1952 Santiago Conference as the *travaux préparatoires* in the case (Peru v. Chile) (2014) [14].

The Court recalls Chile's argument, based on Article 31, paragraph 2 (a), of the Vienna Convention on the Law of Treaties, that the protocol of the 1952 Conference is an "agreement relating to the treaty which was made between all the parties in connection with the conclusion of the treaty".

The Court considers that the minutes of the 1952 Conference briefly set out the discussions leading to the adoption of the 1952 Santiago Declaration, rather than record an agreement of the negotiating States. Therefor it is more appropriate to describe them as travaux préparatoires which are additional means of interpretation within the meaning of Article 32 of the Vienna Convention on the Law of Treaties.

In particular, the decision stated that the minutes of the conference summarized the discussions that led to the adoption of the 1952 Santiago Declaration, and did not fix the agreement of the negotiating states, that is, they are more appropriately characterized as *travaux préparatoires*, which are additional means of interpretation in the meaning of Article 32 of Vienna Convention [para 65]. However, as in other cases,

the court reviewed the relevant materials, that confirms the above interpretation of the 1952 Santiago Declaration [para 66] [5].

In terms of clarifying the intentions of the parties, the appeal to the travaux preparatoires by the Court would be ineffective, for example, in the case of the Interpretation of Peace Treaties with Bulgaria, Hungary and Romania of 30 March 1950, for the submitting of the advisory opinion on the interpretation of post-World War II peace treaties with Bulgaria, Romania and Hungary in 1947.

Let's say that the use of negotiation materials between the other parties to the treaty would be inappropriate since, during their conduct, representatives of delegations of the countries, who have lost the war, were deliberately avoided to the treaty-making process.

They were only involved when it was necessary to sign treaties, composed and represented by the winning states. In fact, the Court's decision was based on a general understanding of the circumstances under which the Treaties were signed.

The court understood that the countries, who have lost the war, signed «dictated» texts, and not ones agreed during negotiations with the defeated party. The positions of the victorious states regarding the post-war influence in the region have been largely aligned.

The use of the travaux preparatoires of the 1858 Treaty between Costa Rica and Nicaragua and other documents dealing with delimitation of the seaside (the exclusive economic zone and the continental shelf) in the Caribbean Sea and the Pacific (Maritime Delimitation in the Caribbean Sea and the Pacific (Costa Rica v. Nicaragua) and Land Boundary in the Northern Part of Isla Portillos (Costa Rica v. Nicaragua) was pretty successful.

In the 2015 decision, the Court stated «the lack of» detailed information «that left the geographical location of the area somewhat unclear about the configuration of the Isla Portilos coast «. This led to the Court's appeal to the historical context of the contractual consolidation of the formation of borders and the use of textual interpretation of treaties.

The Court has faced the question of the entry into force of the Treaty of 1858, which consolidated the land borders between the two states. It was confirmed by the Arbitration Decision of the President of the United States of Grover, Cleveland, 1887, in which 11 points of dubious interpretation were presented to Nicaragua in Costa Rica in the Agreement of 1886, which allowed to establish with certainty the «validity of the Treaty of 1858»,

Art. II of which contained a description of the passage of the border, and in paragraph 3 (1) it was recorded that the «borderline between the two states on the Atlantic side» begins at the end of the Punta de Castile at the mouth of the San Juan de Nicaragua, as both they existed on April 15, 1858».

The Court also examined a historical context of the content of the «Limits of the Convention on the Limits of Demarcation» concluded between Costa Rica and Nicaragua in 1896 and the subsequent demarcation process made by US General Eduard Porter Alexander in 1897, whose reports have recorded the beginning of the area and «the coordinates of the starting point of the land boundary determined in relation to the center of Victoria Square in the old San Juan de Nicaragua (Greatauon) and other points on the earth».

4. Intention of the parties to the treaty and textualism as the main approaches used by the UN Court for interpretation

The use of additional materials related to the interpretation of Art. 6 of the Memorandum of Understanding. After examining the circumstances of its conclusion, the Court in the previous decision reached the conclusion that it did not include the dispute settlement procedure concerning the maritime borders of the coastal states, and Art. 6 was interpreted strictly in the context of the purpose and object of the document that an agreement on the delimitation of their continental shelf would be achieved after receiving the recommendations of the Delimitation Commission and stated that there was no method for settling the dispute in the Memorandum, since it was not an agreement, and therefore, Kenya would not lose the opportunity to exercise jurisdiction of the Court [para 106].

But the focus and work of the Court was concentrated around the interpretation of the meaning of the expression «or otherwise» art. 6 of the Memorandum and ascertain whether it falls within the scope of the Kenyan reservation regarding its optional declaration, filed in accordance with Para. 2 of Art. 32 of the Statute in which the parties to the dispute have agreed or will agree to use another method or methods of settlement [4].

Judge Patrick Robinson [11], who in the dissenting opinion described in detail the interpretative motives of the Court when considering the case, especially from the point of view of Art. 282 of the United Nations Convention on the Law of the Sea, emphasized the importance of studying the preparatory materials for the «precise definition of the term 'or

otherwise', since the Court's understanding of this term essentially depends on preparatory work to clarify its meaning» [para 10] [11].

He explained the intention of the Court to interpret the meaning of this phrase in such a way that it included non-mandatory declarations of attitude, which reflect the content of paragraph 2 of Art. 32 without reservation [para 26] [11].

From the same angle, Marco Benatar and Erik Frank analyze the Court's interpretation of the interpretative task that the Court faced as a solution to the problem of disabling of a dispute settlement system under Art. 282 of the United Nations Convention on the Law of the Sea [2].

These are the optional declarations of the parties to the agreement as an additional procedure for the dispute settlement, apart from the main ones (appeal to the International Tribunal for the Law of the Sea (ITLOS), the UN Security Council, arbitration and special arbitration, which are the «default option» and governed by the special annex VII of the LOSC).

The default option means that (a) if the State party has not expressed an advantage, it is considered that it chose arbitration and (b) if the parties to the dispute did not accept the same procedure, a legal dispute may only be filed only with the arbitral tribunal.

That is, the States Parties to the Convention may agree on the conclusion of a general, regional, bilateral agreement «or otherwise», that their dispute about interpretation, at the request of one of the parties, will be transferred to the procedure leading to the mandatory decision, and this procedure used instead of the above-mentioned ones, unless the parties have agreed otherwise.

Therefore, the Court referred to the preparatory material of the Convention, namely the documents of the Third UN Conference on the Law of the Sea (UNCLOS) (1973-1982). At the time of the launch of UNCLOS, most of non-mandatory declarations provided reservation for an application to the ICJ, but *the travaux preparatoires* indicated that the States parties did not intend to exclude such declarations containing a caution. Consequently, the Court concludes that such cautions cannot prohibit the application of Art. 282.

In general, this case caused a lively discussion by scientists and practitioners of the issue of jurisdiction, since «for the first time, the Court faced the challenge of jurisdiction based on the Law of the Sea Convention (LOSC) (1982), and the way in which the Court ruled this argument has far-reaching consequences, since it casts a long shadow over the dispute settlement in the maritime law" [2].

In fact, Kenya raised objections to Part XV (LOSC), in which, in its opinion, a dispute settlement system is in place, which provides for the conclusion of the agreement on the method of settling the maritime border dispute with Somalia [2]. Therefore, Kenya has expressed its concern.

The political context of the case cannot be ignored either, since the tension and instability in the region and Somalia's refusal to implement the Memorandum of Understanding, which it considered invalid and unsuccessful [para 19], motivated the UN ICJ to help resolve the conflict situation from March 2010 to July 2015.

In the Court's practice there were cases where with the help of *travaux preparatoires* it was possible to change, correct the usual meaning of the term of the treaty, while strictly adhering to the requirement of Art. 31 consider the text in good faith and based on the «ordinary» meaning. This is possible in cases where this meaning does not reflect the intentions of the parties.

In particular, such intentions were to be established for the parties to the Anglo-German Treaty of July 1, 1890 in the case (Kasikilil/Sedudu Island (Botswana v. Namabiya) [12] (1999) on the delimitation of the border between the states.

The agreement concerned the division of spheres of influence in Africa between Great Britain and Germany, and the subject of the dispute was the Kasikilil/Sedudu Island, according to which there were differences in the texts of the parties to the treaty. For example, in the UK text it is recorded that the border passes around the Kasikili / Sedudu Island (the name consists of the names used in both countries) to 'the center of the main the channel' on the Chobe River».

The German text uses the word «Thalweg des Hauptlaufes» [para 46] [12]. The court defined the criteria for identifying the concepts of «main channel», «major channel», and determined that the usual meaning of the words has the term «main channel», and also expressed the view that for navigation the main issue is the visibility (or general appearance) and the configuration channel profile. Among the additional supporting documents, the Court also analyzed Eason Report (1912), Trollope-Redman correspondence (1947-1951), Joint Survey of 1985, Presence of Masubia on the Island – Relevunce offacts recorded, in absence of subsequent practice.

The practice of using travaux preparatoires after the entry into force of the VCLT has prompted discussion methods, possibilities and perspectives for their interpretation. The court used various means of interpretation, set out the

aims of the interpretation, planned its stages and explained the relationship between the parties at different stages of the contracting process.

However, Art. 31-32 of the Vienna Convention on the Law of Treaties do not allow travaux preparatoires to be properly operated and need to be improved. It is possible to accept proposals for the creation of a depository of travaux preparatoires, the obligations of States to transfer travaux preparatoires to the UN for a certain period. A decisive role and leadership in this process should play the ICJ.

However, the certification of certain types of travaux preparatoires and their quantitative restrictions raise doubts, although this really complicates and prolongs litigation. Most of the cases, where travaux preparatoiresare are used, relate to the establishment of sovereignty over the territories, the delineation of sea spaces, the continental shelf, etc., where the kind of involved documents cannot be foreseen.

The Court's analysis of the *travaux preparatoires* allowed it to state in the decision the following points: 1) the intentions of the parties provided for the use of these terms as synonyms; 2) and Botswana and Namibia have not expressed any objection to such an interpretation.

In particular, the Court noted that it was apparent from the *travaux preparatoires* of the agreement that the two contracting parties provided for the possibility of navigating along the Chobe River and had the intention to share this opportunity.

Although the parties to the Treaty of 1890 used the terms «thalweg» and «the center of the channel» as interchangeable, the first one reflects the general intention to navigate more accurately than the other. Thus, the Court used for the interpretation the analysis of the intentions of the parties to the agreement, as the main approach in combination with the textual one.

Noteworthy is the suggestion of M. Rise concerning resolving of the issue of using travaux préparatoires by the International Court of Justice. The author makes a specific amendment to article 32.

In particular, the first suggestion relates to the fact that the International Court of Justice is required to designate categories of travaux préparatoires which are subject to certification and form a formal preparation of the treaty.

The quantity of travaux préparatoires should be limited so that actual treatment does not lead to excessive loading of the litigation. At the same time, the number of prepared materials allows parties to communicate their views on issues related to the interpretation of the treaty.

Another important idea is the suggestion that an international court should appoint a depository for travaux préparatoires.

Worth mentioning are the author's comments regarding the fact that, within one year after signature or accession, the signatories should collect and present for such certification and subsequent submission to the United Nations, such preparatory work, which consists of official travaux préparatoires.

Finally, it is an actual suggestion that the United Nations is required to establish and maintain appropriate means for the purposes of this article under the guidance of the International Court of Justice [19].

5. Conclusions

The most authoritative is the use of *travaux preparatoires* as additional materials by the UN International Court of Justice, because in this case they become the source of law. The main source of interpretation of treaties is the Vienna Convention, which contains the general rule of interpretation for all founding treaties of international organizations, however, the UN ICJ sometimes practices the interpretation of «treaties of a certain type», which are subject to a special approach.

The court used various means of interpretation, set out the aims of the interpretation, planned its stages and explained the relationship between the parties at different stages of the contracting process. However, Art. 31-32 of the Vienna Convention on the Law of Treaties do not allow travaux preparatoires to be properly operated and need to be improved.

One may accept proposals for the creation of a depository travaux preparatoires, for obliging the states to transfer them to the UN for a certain period, for a decisive role and leadership of the ICJ in this process, but the certification of certain types of travaux preparatoires and their quantitative restrictions raise doubts, although this really complicates and prolongs litigation. Most of the cases, where travaux preparatoiresare are used, relate to the establishment of sovereignty over the territories, the delineation of sea spaces, the continental shelf, etc., where the kind of involved documents cannot be foreseen.

The practice of *travaux preparatoires* requires, in the most of the cases, the combination of several interpretive approaches and extraordinary accuracy, logic, scrutiny, relevance in careful analysis and the explanation of additional materials to the texts of treaties. The appeal to the *travaux preparatoires*,

the by-product of which is the subjectivity of this practice, does not always find approval among the participants in the discussion, even among the judges of the ICJ who adhere to the rules of interpretation of Art. 31.

However, the more time it takes to adopt the most of the founding treaties of international organizations and apply the conventions by the Court, the greater is the necessity to turn to the evolutionary approach of interpretation and to find the true understanding of the provisions of the treaties by its participants with the help of *travaux preparatoires*, the use of which is not arbitrary in accordance with the requirements of the Vienna Convention. And even when the UN ICJ has to interpret third-party bilateral treaties that, without prior negotiations and developments, have been signed by independent states due to the lack of certain experience, it seeks to make maximum use of any opportunity to resolve the controversial issue and restore historic justice through the *travaux preparatoires*.

Noteworthy are suggestions concerning resolving of the issue of using travaux préparatoires by the International Court of Justice. They are related to the article 32. In particular, the first suggestion relates to the fact that the International Court of Justice is required to designate categories of travaux préparatoires which are subject to certification and form a formal preparation of the treaty.

The quantity of travaux préparatoires should be limited so that actual treatment does not lead to excessive loading of the litigation. At the same time, the number of prepared materials allows parties to communicate their views on issues related to the interpretation of the treaty.

Another important idea is the suggestion that an international court should appoint a depository for travaux préparatoires.

Another one bullet point is that within one year after signature or accession, the signatories should be collected and presented for such certification and subsequent submission to the United Nations, such preparatory work, which consists of official travaux préparatoires.

Finally, it is an actual suggestion that the United Nations is required to establish and maintain appropriate means for the purposes of this article under the guidance of the International Court of Justice.

We think that a problem controversial enough, which needs further scientific researches, of the International Court of Justice`s appeal to travaux préparatoires should be covered systematically in order to simplify (improve, ease, optimize) the application process of travaux préparatoires.

Whereas previously most of the issues examined by the International Court of Justice were territorial disputes, now the Court often examines cases concerning the interpretation and application of international treaties. Sometimes disputes about principles of environmental protection and even disputes about obligations about punishments of international crime.

Sometimes consideration of the case takes a lot of time. The issues examined by the Court are very important primarily for the participating States. Often these states ask for more than a year to prepare their written arguments and evidence. Observing the principle of equality, the Court shall grant equal time to both parties of the dispute. However, often it is not enough, because states are willing to respond substantially to the arguments of the other side. After an exchange of written evidence, the Court proceeds to debate. And only after that, the court retreats to make a decision. It usually takes from six to seven months.

A state cannot refuse to execute a court decision. As in this case, it will not fulfill its obligations under the UN Charter, according to which Court's decisions are mandatory. If one state does not fulfill its obligations under the Court's decision, the second one may apply to the UN Security Council.

The Court cannot advise the UN on whether to adopt or not international conventions or agreements. Its role is only to resolve disputes between states and render advisory opinions. The court does not initiate the creation of treaties or conventions. This must be handled by the state or the UN General assembly.

References:

1. Art. 32 Vienna Convention on the Law of Treaties (with annex). Concluded at Vienna on 23 May 1969. Retrieved from: https://treaties.un.org/pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXIII-1&chapter=23&Temp=mtdsg3&clang=_

2. Benatar, Marco, & Frank, Erik (2017). The ICJ's Preliminary Objection Judgment in Somalia v. Keniya: Causing Ripples in Law of the Sea Dispute Settlement?

3. Bossuyt, Marc J. (1987). Guide to the "Travaux Préparatoires" of the International Covenant on Civil and Political Rights. Dordrecht; Boston: M. Nijhoff.

4. Charter of the United Nations and Statute of the International Court of Justice. San Francisco, 1945. Retrieved from: https://treaties.un.org/doc/publication/ctc/uncharter.pdf

5. Chile, Ecuador and Peru Declaration on the maritime zone. Signed at Santiago on 18 August 195. 2 No 14758. Retrieved from: https://treaties.un.org/doc/Publication/UTS/volume%201006/volume-1006-I-14758-English.pdf

6. Convention on the Territorial Sea and the Contiguous Zone, Geneva, 29 April 1958. Retrieved from: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXI-1&chapter=21&clang=_en

7. Craven, Matthew C. R. (1995). *The International Covenant on Economic, Social, and Cultural Rights: A Perspective on its Development.* Oxford: Clarendon Press.

8. Dissenting opinion of vice-president Yusuf (2016), p. 58.

9. Detrick, Sharon. (1992). *The United Nations Convention on the Rights of the Child: A Guide to the "Travaux Préparatoires"*. Dordrecht; Boston: M. Nijhoff.

10. Dissenting opinion of judge Bennouna. (2017) P. 3. P. 65. Retrieved from: https://www.icj-cij.org/files/case-related/161/161-20170202-JUD-01-02-EN.pdf

11. Dissenting opinion of judge Robinson. (2017). Retrieved from: https://www.icj-cij.org/files/case-related/161/161-20170202-JUD-01-04-EN.pdf

12. Kasikilil/Sedudu Island (Botsicana v. Namibia), Judgrnent. I. C. J. Rerport. 1999. P. 1045. Retrieved from: https://www.icj-cij.org/files/case-related/98/098-19991213-JUD-01-00-EN.pdf

13. Maritime delimitation in the Black Sea (Romania v. Ukraine) (2008).

14. Maritime Dispute (Peru v. Chile), Judgment, I. C. J. Reports 2014. P. 3. Retrieved from: https://www.icj-cij.org/files/case-related/137/137-20140127-JUD-01-00-EN.pdf

15. Official Reports of the United Nations Conference on the Law of the Sea (1978). Vols. I to VII United Nations publication, Sales No. 58. Volume 4.

16. Pratter, Jonathan. À la Recherche des Travaux Préparatoires: An Approach to Researching the Drafting History of International Agreements. Retrieved from: http://www.nyulawglobal.org/globalex/Travaux_Preparatoires.html

17. Quayle, Peter. (September 2016). Treaties of a Particular Type : The ICJ's Interpretative Approach to the Constituent Instruments of International Organizations *Leiden Journal of International Law*. 29, 3, 853-877.

18. Rehof, Lars A. (1993). *Guide to the Travaux Préparatoires of the United Nations Convention on the Elimination of all Forms of Discrimination Against Women.* Dordrecht; Boston: M. Nijhoff.

19. Ris, Martin. (1991). Treaty Interpretation and ICJ Recourse to Travaux Préparatoires: Towards a Proposed Amendment of Articles 31 and 32 of the Vienna Convention on the Law of Treaties. *Boston College International and Comparative Law Review.* 14, 1, 12-1.

20. The Universal Declaration of Human Rights. The travaux préparatoires Volume I October 1946 to November 1947.

21. United Nations Conference on the Law of the Sea Geneva, Switzerland 24 February to 27 April 1958. Document: A/CONF.13/11 Method of Work and Procedures of the Conference: Report of the Secretary-General Extract from the Official Records of the United Nations Conference on the Law of the Sea, Volume I (Preparatory Documents). Retrieved from: http://legal.un.org/docs/?path=../diplomaticconferences/1958_los/docs/english/vol_1/a_conf13_11.pdf&lang=E

22. United Nations Conference on the Law of the Sea. Geneva, Switzerland 24 February to 27 April 1958 Document: A/CONF.13/18 Certain Legal Aspects Concerning the Delimitation of the Territorial Waters of Archipelagos Extract from the Official Records of the United Nations Conference on the Law of the

Sea, Volume I (Preparatory Documents). Retrieved from: http://legal.un.org/docs/?path=../diplomaticconferences/1958_los/docs/english/vol_1/a_conf13_18.pdf&lang=E.

23. United Nations Convention on the Law of the Sea (hereinafter "UNCLOS" or the "Convention") on 10 December 1982. Kenya and Somalia ratified UNCLOS on 2 March and 24 July 1989.

24. Weis, Paul. (1995). The Refugee Convention, 1951: The Travaux Préparatoires Analysed. Cambridge: Grotius Publications.

25. Wetzel, Ralf Günter & Rauschning, Dietrich (1978). *The Vienna Convention on the Law of Treaties: Travaux Préparatoires.* Frankfurt: Metzner.

26. William, Schabas (2009). *Genocide in International Law OC MRIA.* Cambridge University Press. The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK Published.

PROTECTION OF HOUSING RIGHTS OF FOREIGNERS IN THE NOTARIAL AND CIVIL PROCESSES OF UKRAINE: PROCEDURAL ORDER

Karmaza Oleksandra[1]
Grinenko Olena[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_36

Abstract. The purpose of this work is a comprehensive analysis of the protection of housing rights of foreigners in the notarial and civil proceedings in according to the legislation of Ukraine, and the formulation of science-based proposals to improve the theoretical and practical foundations for the definition of the rights of foreigners in Ukraine. The subject of the research is the legal regulation of the protection of the indubitable right to housing for foreigners in the notarial process and the legal regulation of the protection of housing rights of foreigners in respect of which there is a dispute. The object of research is the social relations that arise in the area of protection of the rights of foreigners in the notarial and civil processes of Ukraine. The work uses a wide range of methods of scientific knowledge, including philosophical, general scientific and special-legal, which collectively constitute the methodological base of research. For example, among the philosophical methods the basis is a dialectical method of research, which allowed to analyze the protection of housing rights of foreigners by a notary and a judge and study the subject as a dynamic category. It is proved that for foreigners in Ukraine a national legal regime is established, on the basis of which foreigners who are legally residing in Ukraine use the same rights and freedoms, and have the same duties as citizens of Ukraine – with the exception of, established by the Constitution and laws of Ukraine, and international treaties of Ukraine. The foreigners in Ukraine have the right to approach to a notary, a court or other institutions for the protection and restoration of their right to housing. In this case, social relations are international character, because they are

[1] D.Sc. (Law), Professor,
Institute of Continuing Education Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
[2] D.Sc. (Law), Professor,
Legislation Institute of the Verkhovna Rada of Ukraine, Ukraine

© Karmaza Oleksandra, Grinenko Olena

linked to national legal systems, and in practice there is a conflict of interest: the right of a country must be applied to settle these relations.

1. Introduction

According to Article 3 of the Constitution of Ukraine, the approval and guarantee of human rights and freedoms is the main responsibility of the state. The state creates conditions under which each citizen will be able to build house, purchase it or rent it (Article 47 of the Constitution of Ukraine). If the rights to housing of citizens are violated, unrecognized and disputed, their rights are protected by the court. (Article 55 of the Constitution of Ukraine) Thus, at the legislative level, citizens of Ukraine, as well as foreigners and stateless persons in Ukraine, are guaranteed and ensured protection of the right to housing.

Foreigners who legally stay in Ukraine are implementing their housing rights in the notarial and civil proceedings of Ukraine. For example, foreigners have the right to apply to the notary for the certification of agreement of sale and purchase apartment located in Ukraine, a rental agreement in Ukraine, the accept of inheritance, which includes housing, etc. In the case of disputes regarding housing that located on the territory of Ukraine, they may apply to the court for resolving the dispute in court. So, the protection of the right of foreigners to housing in Ukraine is of a dynamic nature and contingent upon the will of the foreigner, the existence of a rule of law, and other grounds established by the law of Ukraine, provided that the other is not provided for by an international treaty in force.

The relevance of the topic is determined by the significance of housing as a particularly valuable material good in every person's life, as well as the fact that the right to housing in Ukraine is provided by a special legal mechanism. In addition, in the modern period of development of the state and Ukrainian law there is a need to solve housing problems with the help of new conceptual approaches, in particular, by creating at the scientific level a holistic legal institute of a civilized legal process in which independent legal processes (notarial, civil and executive processes) are united by a common the legal goal is to ensure the protection of citizens' rights in Ukraine. This research is a continuous of work of A. Karmaza and D.Kousherets [1] and other studies by A.Karmaza of the protection right to housing in Ukraine [2; 3].

The purpose of this work is a comprehensive analysis of the protection of housing rights of foreigners in the notarial and civil proceedings

in accordance with (according to) the legislation of Ukraine, and the formulation of science-based proposals to improve the theoretical and practical foundations for the definition of the rights of foreigners in Ukraine. The achievement of the goal involves solving the following scientific tasks: to conduct a study theoretical foundations for the protection of housing rights in the notarial and civil processes of Ukraine; to analyze the current situation of regulation of public relations to housing in a notarial and civil process with the participation of foreigners; to find out the reasons that lead to violations of the rights to housing of foreigners in Ukraine.

The methodological basis of the research is the general scientific, philosophical and special legal methods of scientific knowledge of social phenomena, in particular, those concerning the protection of the living rights of foreigners in Ukraine.

2. Features of protection of housing rights of foreigners in the notarial process of Ukraine

The presence of a foreign element in the notarial process of Ukraine, which implements the housing rights of foreigners, is a prerequisite for the selection and research of a notarial process with a foreign element in relation to housing. For example, citizen of Israel had been living in Ukraine, he had left a testament for his heirs – citizen of Israel and Ukraine apartment that located in Ukraine and Israel. In this case, the notarial actions related to the issuance of the certificate of the right to inheritance will be investigated in the theory of the notarial process as a notarial act with a foreign element, and in practice the notary will have a problem of choosing the application of national or foreign legislation regarding the possibility of conducting such an inheritance. Thus, the problem of inheritance of housing is an actual topic of research. In addition, the relevance of the topic is determined by the insignificant number of scientific works on the issue raised, since they generally examine the general aspects of the international notarial process [4], the implementation of notarial acts by officials of the consular institutions of Ukraine [5], etc.

Taking into account Art. 1 of the Law of Ukraine «On Private International Law» [6] concerning the forms of a foreign element, as well as researching the notarial practice of Ukraine, we note that the foreign element in the notarial process of Ukraine regarding the protection of housing rights is predominantly a foreign legal entity that is legally residing in Ukraine.

In addition, the foreign element can be an object – a housing that located in the territory of a foreign country. For example, a citizen of Ukraine on the territory of Ukraine has the right to conclude a gift agreement, the right to which is registered in a foreign state, if it is provided for by international treaties of Ukraine and doesn't contradict the law of a foreign country. Also, a foreign element is a legal fact that affects the emergence, change and termination of legal relations with regard to housing. For example, in a marriage contract concluded by a notary public who is a citizen of Ukraine and France, the legal regime for the use of housing, which will be acquired in Bulgaria, may be determined. We draw the attention to the fact that a foreign element can be both subject and object. For example, after the death of a citizen in Ukraine, an inheritance has emerged, which included a flat, the right to which is registered in Ukraine, and a house whose law is registered in France, and foreigners are successors.

That is, the complication of the foreign element of the notarial process regarding housing provides such a legal process of an international character and requires the use of special methods for regulating the legal relationship with housing.

Having examined the norms of the Law of Ukraine «On Notary», we note that the commission of notarial acts concerning housing with a foreign element carries out state and private notaries, as well as in cases and within the limits established by law, local authorities, adhering to the principles of the notarial process. The procedure for the commission of such notarial acts in Ukraine is established by the Laws of Ukraine «On Private International Law», «On Notary», international treaties of Ukraine, as well as other legislative acts, for example, the Procedure for carry out notarial acts by notaries of Ukraine, etc.

The analysis of the norms of the Law of Ukraine «On Notary» gives grounds for concluding that the notarial acts with a foreign element in respect of housing, the right of which is registered in Ukraine and which are committed by notaries and include: certification of transactions (property sale and purchase, renting of house, life maintenance (care), testament, etc.); taking measures for the protection of inherited property, that includes housing; certification of the right to inheritance, certificate of title to the share in the joint property of the married couple in the event of the death of one of the married couple; imposition and removal of a ban on the alienation of housing (the right to housing); implementation of other notarial acts determined by law.

Going on the scientific researches by S. Fursa and other Ukrainian scholars [7, p.380] concerning the theoretical model of the Ukrainian notarial process, as well as improving the scientific results of O. Karmaza, V. Strelko and O. Grinenko [8] in the part of the theoretical model of the notarial process with the foreign element (international notarial process), we can note that the model of the notarial process of Ukraine from the theoretical point of view consists of notarial proceedings concerning the housing (proceedings concerning the certification of the contract, the conduct of the inheritance, etc.), to each of which is divided into stages, which committed procedural actions of the proceedings.

To pay attention, the model of the notarial process with a foreign element or the model of the notarial process is the result of research that takes place at the scientific and practical levels, but the law of Ukraine does not establish or use such terms «notarial process», «notarial proceedings» and «stages of notarial proceedings «. In our opinion, the use of such terms in the law of Ukraine is possible provided the adoption of the Notarial Code of Ukraine.

Speaking about notarial proceedings with a foreign element in respect of housing, the right to which is registered in Ukraine, should be understood in the narrow sense of the implementation on behalf of the state of Ukraine within the limits of authority, in the manner provided for by the law of Ukraine, unless otherwise provided by an international agreement of Ukraine, procedural actions by notaries, aimed at protecting the rights and interests of subjects of legal relations with a foreign element in relation to housing in the field of indisputable jurisdiction. Broadly speaking, it is a comprehensive institute of public-law orientation, regulated by Ukrainian legislation and generally accepted principles and norms of international law, which are necessary to provide qualified legal assistance to foreigners in order to ensure their housing rights in Ukraine.

Depending on the legal nature of the notarial proceedings with the foreign element regarding housing, there are the following stages of proceedings: opening of notarial proceedings, preparation for commissioning of notarial proceedings, commission of notarial acts and the issuance of a notarial deed. In addition, in the event that after the notarial proceedings with a foreign element in respect to housing have been imposed on notaries, the duty to perform state registration of property rights and other property rights to housing in the notarial process is a separate stage of administrative proceedings – electronic registration of rights to housing and their encumbrances.

Thus, the first stage of the notarial proceedings is the fixation of the application of the foreigner to the notary with a request to make notarial acts regarding the housing, for example, to certify a contract of sale of housing, the right to which is registered in Ukraine. The second stage is the provision of a notarial act with a foreign element. At this stage, the notary clarifies the law of which country is used in the exercise of a notarial act and decides on the possibility of a notarial act or refusal to do it.

The feature of this stage of the proceedings is the assessment of the legal situation and the implementation of legal qualifications in accordance with the requirements of the Law of Ukraine «On International Private Law». The assessment of the legal situation consists in the fact that in the event of foreigner's application to a notary, the latter should analyze the relations of housing in terms of the presence of a foreign element in them or the emergence of such an element in the future. Such an assessment is based on a thorough, complete, objective and direct study of available materials in the case. To assess the legal situation, the notary uses data provided by the parties regarding their legal status, place of residence, place of residence and its legal regime, and the goals and consequences that the interested parties want to achieve.

The assessment of the subject of treatment as a foreigner is carried out in accordance with the general rules defined by the law of Ukraine. The notary establishes the identity of a foreigner and checks his civil legal capacity and civil capacity in accordance with the requirements of the Law of Ukraine «On Private International Law» and the Law of Ukraine «On Notary», as well as international treaties of Ukraine.

In conclusion, the first the notary must make sure that the individual isn't a citizen of Ukraine before performing the notarial acts. The duty to prove this fact on a foreigner who appealed to the notary for a notarial act. For confirmation of this circumstance is may be official documents issued by the competent authorities of a foreign state, followed by the nationality of a person, may be provided. As a rule, such a document is a national passport of a foreigner or a document that replaces it, for example, a certificate of nationality, etc.

Having established the identity of the foreigner, as well as the fact of his personal appeal for the commission of notarial acts under his own name, the notary establishes his civil legal capacity and civil capacity. As a rule, at this stage there is a need to apply the relevant material rules of foreign law.

According to Art. 17 of the Law of Ukraine «On International Private Law» the emergence and termination of a civilian legal capacity of an individual is recognized by his Proper law (lex personalis), the law of nationality (lex patriae, lex nationalis) or the law of domicile (lex domicilii). Foreigners have civil legal capacity in Ukraine on a par with citizens of Ukraine, except in cases stipulated by law or international treaties of Ukraine (Article 17 of the Law).

However, the definition of civil legal capacity in existing international treaties of Ukraine may differ from the Law of Ukraine «On Private International Law». Art. 22 of the Treaty between Ukraine and the Czech Republic on legal assistance in civil matters stipulates that the legal capacity of an individual is determined by the legislation of the Contracting Party of which that person is a citizen. The law of nationality determines the legal capacity of citizens and in the Treaty between Ukraine and Romania (Article 22), the Treaty between Ukraine and Korea (Article 21), the Treaty between Ukraine and Moldova (Article 21), the Treaty between Ukraine and Georgia (Article 22) The international treaty of Ukraine establishes the attachment only to the law of citizenship of the state (lex patriae).

Civil capacity of a foreigner in accordance to Art. 18 of the Law of Ukraine «On International Private Law» is defined by his personal law – the law of the country of which he is a citizen or the law of the country in which he has his residence or is engaged in the main activity. However, the civil capacity of foreigners to commit in Ukraine the rights and obligations arising from the damage that determined by the law of the country where the transaction was made (lex loci contractus) or the occurrence of obligations in connection with the damage (lex loci delicti commissi), the law of Ukraine, unless otherwise provided by law or an international treaty of Ukraine. The grounds and legal consequences of declaring a citizen incapacitated or limiting his civil capacity are governed by a person's personal law (lex personalis).

Proper law The legislation of Ukraine subordinate the civil law and civil capacity of a proper law – lex personalis. The application of a proper law of foreigners to a civilian capacity means that a foreigner who is capable of a personal law – the law of nationality, for example, should be considered capable in Ukraine. However, in practice, there may be a situation where the referral to lex patriae may prove problematic as a person may have multiple citizenship. In this case, the Law of Ukraine «On Private International Law» provides for the application of the collision principle of

the closest connection, in particular, the place of residence or occupation of a foreigner's main activity (Article 16 of this Law).

The feature of notarial acts with a foreign element in relation to housing, is a notary checking the legality of a foreigner's stay in Ukraine. In confirmation of this notary will record the details of the visa, and the duration of its.

Having established the presence of a foreign element in the notarial proceedings concerning housing, and also having found out that in Ukraine for foreigners the national legal regime is operating, the notary moves to the next step – the choice of the state's right to settle housing rights. In the doctrine, this stage is called «the establishment of the legal basis of the case» [9, p. 260]. He appeals to the conflict of the Law of Ukraine «On Private International Law» and the current international treaties of Ukraine. According to Art. 4 of the Law of Ukraine «On Private International Law» the right to be applied to private law relations with a foreign element is determined in accordance to the conflict rules and other provisions of the conflict law of this Law, other laws, and the current international treaties of Ukraine.

For example, if a foreigner inheriting an apartment in Ukraine inherited and legally registered in Ukraine, the relations in accordance to the Law of Ukraine «On Private International Law» are regulated by the law of Ukraine. When an agreement of sale and purchase of housing is registered, the right to which is registered in Ukraine, the form of the transaction is determined by the law of Ukraine (Article 31 of this Law), the contract is entered into in writing and is subject to a notarial certificate, and the right to housing – state registration. such contract has been made since its state registration (Article 210 of the Civil Code of Ukraine).

In practice, a situation may arise when a citizen of Ukraine applies to the notary in Ukraine for a certificate of a donation contract, the right of which is registered in a foreign state. Such an appeal may be due, for example, to a disease. In this case, the notary will carry out a comprehensive analysis of the norms of the Laws of Ukraine «On International Private Law» and «On Notary», as well as the current international treaties of Ukraine, will be governed by the requirements of foreign law. In case the law of a foreign state allows him to perform such notarial acts – a notary in Ukraine will do them. In this case, the application of the norms of foreign law in the notarial process, with a direct indication of this in the conflict of laws, is a duty, and not a notary's right.

The problem of legal qualification is extremely difficult for theory and practice. In particular, V. Kisil points out its complexity in private international law. He notes that essentially three fundamental questions are solved: the search and establishment of an appropriate issue of conflict to be applied, the qualification of a collision binding, and the problem of qualification and interpretation of norms and concepts of foreign law are solved [10, p. 45-46]. Thus, if the legislation of Ukraine on private international law provides for the application of the substantive law of a foreign state, the notary will have a problem in establishing the content of the rules of foreign law, as well as in clarifying the mechanisms for the application of such rules of the law of a foreign state and sources of obtaining the relevant information.

According to Art. 8 of the Law of Ukraine «On Private International Law», when applying the law of a foreign state, the notary establishes the content of its norms according to their official interpretation, practice of application and doctrine in the corresponding foreign state. Therefore, in order to establish the content of the rules of the law of a foreign state, the notary has the right to apply to the Ministry of Justice of Ukraine, other competent authorities and institutions in Ukraine or abroad or to involve experts. In addition, according to Art. 8 of this Law, persons who participate in the notarial procedure for housing, have the right to submit documents that establish the content of the rules of the law of the foreign state to which they refer.

The national law of Ukraine provides for formal and informal establishment of norms of foreign legislation. Thus, within the formal establishment of the norms of foreign law of the notary, to pay attention to the existence of existing international treaties of Ukraine, for example, the European Convention on Information on Foreign Legislation (1968). As for the involvement of experts in establishing the content of the rules of foreign law, the Law of Ukraine «On Private International Law» or the Law of Ukraine «On Notary» doesn't specify who can be an expert on legal issues in establishing the content of the rules of foreign law (a scientist certified expert), as well as doesn't establish the procedure for the implementation of such experts, etc. Therefore, in our opinion, this problem should be solved when the Law of Ukraine «On International Private Law» will be change.

According to the analysis of Art. 8 of the Law of Ukraine «On Private International Law», in parallel with the official procedure for establishing

the content of norms of foreign law, or separately from it, there may be an informal way. The notary can take advantage of the help of those who take part in notarial proceedings with a foreign element in respect to housing. However, taking into account the legality of obtaining such documents, we consider the notary to be careful when referring to them at the time of the relevant notarial acts.

Neither the law nor the doctrine can determines the legal effect for notarial proceeding with a foreign element in the event of an appeal with a notarial power of attorney to provide legal assistance to the competent authority of a foreign state. In our opinion, in this case, the notary must stop the notarial proceeding by making a decision to suspend the proceedings within a reasonable time, which is determined in accordance to the nature and complexity of the notary's case, as well as its legal effect.

At the stage of application of the norms of foreign law, a notary may establish the existence of gaps in the content of foreign law. In this case, in our opinion, the notary, using Part 4 of Art. 8 of the Law of Ukraine «On Private International Law», applies the law of Ukraine. In addition, when applying the rules of the law of a foreign state, first of all, he must proceed from their official interpretation, and then from the practice and doctrine of their application in a foreign country. Also, the notary should keep in mind that in some cases the application of the rules of foreign law may in fact and legally be impossible, for example, when it comes to referring to the right of an unrecognized foreign state. In this case, modern Ukrainian practice stay in the position of mandatory recognition of the state for the application of its right.

It should be noted that the application of the norms of foreign law in the notarial process is one of the most difficult stages of a notarial proceeding with a foreign element. It is proposed in the Procedure for the performance of notarial acts by notaries of Ukraine to provide a separate section on the application of the norms of foreign law in the notarial proceeding, taking into account the peculiarities defined by the Law of Ukraine «On International Private Law».

Also, the feature of notarial proceedings with a foreign element in relation to housing in accordance to Art. 100 of the Law of Ukraine «On Notary» is the provision of notarized legal documents drawn up abroad with the participation of foreign authorities. Documents without legalization are accepted by notaries in cases stipulated by the law of Ukraine, current

international treaties of Ukraine. For example, the Convention abolishes the requirement of legalization of foreign official documents (1961).

Having checked at the stage of preparation for the commission of notarial acts with the foreign element in respect to housing, all the conditions, the notary takes a decision to move to the next stage of proceedings – the direct commission of notarial acts with a foreign element in relation to housing or motivated refusals to commit notarial acts. Also, it should be noted that at the third stage of the notarial proceedings in accordance with Art. 48 of the Law of Ukraine «On Notary», for example, when certifying transactions on the relevant documents are issued certifying inscriptions. We emphasize that such a notarial procedure is subject to the law of law enforcement, the law of Ukraine, which is reflected in the notarial process of the action of the collision principle of the law of the court, – it is unchanged, as in the case when the parties to the transaction are citizens of Ukraine, and in the case when the party or the parties are foreigners. Having analyzed the notarial practice, it should be noted that mainly notarial proceedings with a foreign element in respect of housing concern hereditary (the issuance of a certificate of inheritance consisting of housing), family (marriage contract), as well as property and liability relationships (certificate of purchase – sale of housing, contract for the establishment of servitude, etc.).

With regard to the language of the contract, then, by virtue of imperative requirements of the Ukrainian legislation, the text of the contract must be set out in the state language – in Ukrainian. If the foreign person doesn't speak the state language, the text of the document will be translated by a notary public or a translator in the language in which he / she speaks (Article 15 of the Law of Ukraine «On Notary»). In our opinion, the texts of transactions with a foreign element in respect of housing, which are certified by a notary, should be taught in two languages – state and foreign.

When performing notarial proceedings with a foreign element in respect of housing, in parallel with the law of Ukraine, the notary may, apply foreign law, unless otherwise provided by law or an international treaty of Ukraine. For example, foreigners may apply for a notary in order to certify an apartment exchange agreement, the right of which is registered in Ukraine and Kazakhstan. Thus, the subject of the contract are apartments that registered in different states. In accordance with the general rule established by Art. 43 of the Law of Ukraine «On International Private Law», the choice of law is carried out with the consent of the parties on the basis

of the autonomy of their will. In this case, according to Art. 5 of the Law of Ukraine «On Private International Law», the parties may choose the right as a whole for the contract, and for certain parts of the contract, in particular, for the transfer of housing on the territory of Ukraine – the material law of Ukraine, and to the transfer obligations housing in Kazakhstan – material law of Kazakhstan. It should be noted that in the absence of the consent of the parties, the law applicable to the contract of exchange of housing may be the substantive law of Ukraine as the right of the place of conclusion of the contract.

To tell about notarial proceeding with a foreign element in respect of housing, the right to which is registered in Ukraine, should be understood as a notary within the limits of authority, in the manner prescribed by the legislation of Ukraine, unless otherwise provided by an international treaty of Ukraine, procedural legal actions, aimed at protecting the indisputable rights of foreigners involved in the acquisition of title to or use of housing, the right of which is registered in Ukraine. The peculiarities of such proceedings are: establishing the presence of a foreign element; realization of legal qualification; application of conflict of legal rules; subordination of the enforcement of the law – the law of Ukraine, and in cases established by law or international treaty of Ukraine – foreign law, etc.

3. Features of protection of housing rights of foreigners in the civil process of Ukraine

According to Art. 55 of the Constitution of the rights and freedoms of individuals and citizens are protected by the court. In addition, Art. 73 of the Law of Ukraine «On Private International Law» stipulates that foreigners, foreign legal persons, foreign states (their public authorities and officials) and international organizations have the right to apply to the courts of Ukraine for the protection of their rights, freedoms or interest. In the case of non-recognition, challenge or violation of residential rights, foreigners have the right to apply to a court in Ukraine for the protection of their rights.

The consideration of civil cases with a foreign element in respect of housing in the Ukrainian court has the features set by the Law of Ukraine «On Private International Law», the Civil Procedural Code of Ukraine, the current international treaties of Ukraine, in particular, on the determination of the legal status of a foreigner, jurisdiction, the service of court sentences abroad etc. After analyzing the scientific Ukrainian literature [12, p. 217-222],

[13, p. 167-177; 14] we can make a conclusion that it examines the general grounds for civil cases with a foreign element, but there are almost no studies on civil cases dealing with a foreign element in terms of housing [15]. Therefore, in the absence of such studies, as well as the existence of different jurisprudence, the norms of the Civil Procedural Code of Ukraine in the new edition, the topic of the study is relevant and timely.

The analysis of the jurisprudence in Ukraine has shown [16] that foreigners in civil matters in Ukraine are mainly plaintiffs, rarely respondents or concerned persons. The most widespread cases are cases of lawsuits against foreigners living in Ukraine.

The sources of regulation of the participation of foreigners in civil housing cases are the norms of international law, as well as the general and special norms of national law of Ukraine. Such sources are national legislation and international treaties, in which Ukraine is involved [17]. The legislation of Ukraine includes the Constitution, the Civil Procedural Code of Ukraine (hereinafter – the CPC), the Law of Ukraine «On Private International Law», etc., is considered as the main source of regulation of relations in a civil case involving housing with the participation of a foreigner. However, a complex regulation of civil procedural relations with a foreign element is carried out only at the same time as the combination of national and international law, which includes existing international treaties of Ukraine. For example, the Convention on the Service Abroad of Judicial and Non-Judicial Documents in Civil and Commercial Matters (The Hague, 1965), the Convention on Receiving Evidence in Civil and Commercial Matters Abroad (The Hague, 1970), the Convention on Legal Aid and Legal relations in civil, family and criminal cases (Minsk, 1993), etc. Moreover, Ukraine has made international treaties on legal aid and legal relations in civil matters with nearly 30 countries of the world. We agree with the conclusion of the High Specialized Court of Ukraine for the consideration of civil and criminal cases that the court can not apply the law regulating the legal relationship being treated, except as an international treaty. At the same time, existing international treaties are applied if they don't contradict the Constitution (paragraph 4 of the resolution of the Plenum of the Supreme Court of Ukraine of November 1, 1996, № 9 «On the application of the Constitution of Ukraine in the administration of justice»).

The feature of considering civil cases with a foreign element in housing is the sources of regulation of the participation of foreigners are dual in nature:

on the one hand, they include the norms of domestic legislation of Ukraine, and, on the other hand, the existing international treaties of Ukraine.

The feature of considering civil cases with a foreign element in relation to housing also include the definition of jurisdiction, as in accordance to Art. 76 of the Law of Ukraine «On Private International Law», courts can accept their proceedings and consider any cases with a foreign element, in particular, in the case where the respondent in the territory of Ukraine has a place of residence or location, or there is a home to which you can impose penalties, etc. In addition, as is known from the jurisprudence, a significant number of civil matters with a foreign element in respect of housing are cases of disputes concerning spouses' residential relations, inheritance disputes relating to housing.

The analysis of the norms of Ukrainian legislation has shown that the establishment of a civil case with a foreign element in respect to housing takes place in several stages. The first stage, the judge determines international jurisdiction, as Y. Chernyak rightly states, determines which court is competent to administer justice in this case [18, p. 298], and then – territorial jurisdiction. Definition of jurisdiction is carried out in accordance to the norms of domestic legislation of Ukraine, in particular, the Criminal Procedure Code, the Law of Ukraine «On International Private Law» and current international treaties of Ukraine, and also depends on the category of the dispute.

According to Art. 77 of the Law of Ukraine «On Private International Law» the exclusive jurisdiction of the courts of Ukraine includes the consideration of civil cases with a foreign element in respect of housing in cases where the housing in respect of which the dispute exist, is located on the territory of Ukraine, or when the dispute concerns the validity of records about the real right to housing, etc. In other words, when considering disputes concerning housing in Ukraine, the law of which is registered in Ukraine, there is an issue of conflict «court law» (lex fori). In addition, international treaties of Ukraine provide that in the case where the subject of the dispute is housing, the right to which is registered in Ukraine, exclusively within the competence of the court of Ukraine assigned the resolution of such disputes. An action on the recognition of the right to own a home, the protection of the right to own a home, the removal of obstacles to the implementation of easement, the recognition of the validity of the entry in the State Register of real rights to real estate, etc., is considered in the courts of Ukraine.

In addition, the principle of the law of the court operates also in determining the procedural and legal status of foreigners. According to Art. 74 of the Law of Ukraine «On Private International Law» the procedural legal capacity and capacity of foreign persons in Ukraine are determined in accordance with the law of Ukraine. Note that this article of the Law refers specifically to the procedural legal capacity and capacity of citizens, which is established in Art. 46 and 47 CPC.

The law of Ukraine provides for who can be a party to the housing case, who has the right to apply for protection of the violated, unrecognized or disputed housing law, as well as the ability to perform procedural actions, to participate in the civil process, etc.

In addition, according to Art. 58 CPCs of foreigners can take part in a civil housing case personally or through their representative. Personal involvement in the case doesn't deprive them of having a representative in this case. The documents that certifying the credentials of the representative must meet the requirements of Art. 62 CPCs, as well as be legalized. Two types of legalization of official documents are used in Ukraine: consular legalization, which takes place in accordance with the procedure established by the Convention on Consular Relations (Vienna, 1963), and the apostille in accordance with the Convention, which abolishes the requirement of legalization of foreign official documents (The Hague, 1961). etc. the apostille in accordance with the Convention, which abolishes the requirement of legalization of foreign official documents (The Hague, 1961). etc.

According to Art. 9 CPC civil proceedings are carried out on the state language – in Ukrainian. In case when foreigners who participate in civil matters with a foreign element in respect of housing do not speak Ukrainian they have the right to participate in the process with translator. The feature of considering civil cases with a foreign element in relation to housing is to provide foreigners with the right to speak in their native (foreign) language.

Consideration of civil cases with a foreign element in respect of housing, as noted above, is carried out with the use of the issue of conflict (lex fori), on the basis of the norms of law of Ukraine, the Constitution, the Criminal Code, and the Law of Ukraine «On Private International Law». Instead, in the event that the law of Ukraine or the international treaty of Ukraine establishes the application of the norms of foreign law, the court applies the rules of law of other states, defining their validity in time and space. It is important to note that the court may apply not only foreign laws, but

also customs and judicial practice, to the extent that they are recognized as sources of law in the states, as the Law of Ukraine «On Private International Law» provides.

The other feature of consideration of civil cases with a foreign element in relation to housing is the application of the rules of foreign law, judicial practice and customs in cases established by an international treaty of Ukraine.

As a general rule, the jurisdiction of the court of Ukraine is limited to its territory. However, when considering a civil case with a foreign element in relation to housing, a court may need to present a summons to challenge a court, conducting an examination, as well as other procedural actions abroad, etc.

After analyzing Ukrainian law, we can make the conclusion that the general rules of appeal of the courts of Ukraine to foreign courts with a power of attorney to perform certain procedural actions in civil matters with a foreign element in respect of housing are established by the domestic legislation of Ukraine, Art. 80 of the Law of Ukraine «On International Private Law» and Art. 498 CPC, as well as international treaties of Ukraine. For example, the Convention on the Service Abroad of Judicial and Extrajudicial Documents in Civil or Commercial Matters (The Hague, 1965), the Convention on Civil Procedure (The Hague, 1954), the Convention on Receiving Evidence in Civil or Commercial Matters Abroad (The Hague, 1970), as well as with existing bilateral international treaties of Ukraine, for example, Section II of the Treaty between Ukraine and the Republic of Hungary on legal assistance in civil matters.

As is known, the consideration of civil cases with a foreign element in respect of housing and the making decision in a case shall be conducted in compliance with the legislation of Ukraine, unless otherwise provided by an international treaty of Ukraine. According to Art. 259 of the Civil Procedure Chamber proceedings in court, as a general rule, ends with the adoption of a court decision – an act of justice, which is carried out on behalf of the state of Ukraine, and protects the violated, disputed, unrecognized residential rights and interests of foreigners in Ukraine. To pay attention to the fact that the decision of the court of Ukraine operates in the territory of Ukraine, as well as in the territory of a foreign state, in case of recognition by the state of its action in its territory. As a rule, recognition and implementation of judgments of a court of Ukraine abroad is possible in the case of an international treaty

of Ukraine, the provisions of which provide for the obligation of mutual recognition and implementation of foreign court decisions.

In conclusion, foreigners who legally stay in Ukraine, in order to protect their housing rights, have the right to appeal to the court of Ukraine. Applying the principle of the national legal regime established for such persons in Ukraine, and hold to the requirements of Ukrainian law, Ukrainian courts can take proceedings and consider civil cases with a foreign element regarding housing. Civil cases in respect to housing have a transboundary nature, as they are complicated by a foreign element, and the legal relationship goes beyond Ukraine, but the procedural order of their consideration is subject to the principle of lex fori, the law of Ukraine. In addition, in cases established by law or an international treaty of Ukraine, an exception to this principle and application of the rules of foreign law is possible.

4. Conclusions

Protection of housing rights of foreigners in the civil process, notarial process is based on the principle of a national legal regime, which is defined by the Constitution of Ukraine. It is proved that the features of notarial proceedings with a foreign element in relation to housing includes: establishing the form of a foreign element; realization of legal qualification; the application of conflict and material rules of law; subordination of the implementation of the law (lex notary) – the law of Ukraine, and in cases established by law or international treaty of Ukraine – foreign law, etc. It is known, that the signs of the civil process aimed at protecting the violated, unrecognized or challenged residential rights of foreigners are: the complexity of the civil process by a foreign element, the public-law nature of such a process, the application of the collisional method of regulation of relations, the implementation of justice on the basis of the principle of lex fori, if different doesn't stipulate by the current international treaty of Ukraine, regulation of relations between internal law of Ukraine and international law, implementation of procedural actions within the framework of the international legal mechanism legal aid and so on.

In order to create an effective legal framework in the area of protection of housing rights of foreigners, its focus on achieving common European standards for the observance of human civil rights and freedoms is proposed to change the legislative acts of Ukraine in terms of improving the procedure for the protection of residential rights in the international notarial process, the international civil procedure.

References:

1. Karmaza O.O., Koucherets D.B. (2018). The ensuring the right to housing according to the legislation of Ukraine. *Theoretical and practical mechanisms of development of legal science at the beginning of the third millennium: Collective monograph.* Tbilisi: Izdevnieciba "Baltija Publishing", p. 197-214.

2. Karmaza O.O. (2013). Koncepciji okhorony ta zakhystu zhytlovykh prav v Ukrajini: materialjnyj ta procesualjnyj aspekty: monoghrafija [Conceptions of housing rights protection in Ukraine. Material and procedural aspects. Monograph]. Myronivka. 400 p. (in Ukrainian)

3. Karmaza O.O. (2018). The correlation of "The right to housing" and "Housing rights" definitions to the legislation of Ukraine. *The International Scientific Periodical Journal «Modern Technology and Innovative Technologies»*, issue № 5, vol. 2, pp. 8-11. Retrieved from: https://www.moderntechno.de/index.php/meait/issue/view/meait05-02/meait05-02

4. Kryshtopa O.M. (2012). Mizhnarodno-pravove reghuljuvannja notarialjnoji dijaljnosti [International legal regulation of notarial activity] (PhD Law). Kyiv. 20 p. (in Ukrainian)

5. Ghrinenko O.O. (2005). Pravovyj status konsula pry vykonanni notarialjnoji funkciji: naukovo-praktychnyj posibnyk [Legal status of the consul in the performance of the notarial function: Scientific and practical guide]. Kyiv. 352 p. (in Ukrainian)

6. Verkhovna Rada Ukrajiny: Oficijnyj veb-portal: Zakonodavstvo Ukrajiny [Verkhovna Rada of Ukraine: Official Web-portal: Legislation of Ukraine]. Retrieved from: http://zakon2.rada.gov.ua/rada

7. Fursa S.Ja. (ed) (2012). Teorija notarialjnogho procesu: Naukovo-praktychnyj posibnyk [Theory of the notarial process: Scientific and practical manual]. Kyjiv. 920 p. (in Ukrainian)

8. Karmaza O.O., Ghrinenko O.O., Striljko V.Ju. (2018). Notarialjnyj proces z inozemnym elementom. Monoghrafija [Notarial process with foreign element. Monograph]. Kyjiv. 216 p. (in Ukrainian)

9. Dovghert A.S., Kysilj V.I. (ed) (2012). Mizhnarodne pryvatne pravo. Zaghaljna chastyna: pidruchnyk [International private law. General part: tutorial]. Kyjiv. 376 p. (in Ukrainian)

10. Dovghert A.S. (ed) (2008). Mizhnarodne pryvatne pravo. Naukovo-praktychnyj komentar Zakonu [International private law. Scientific and Practical Commentary of the Law]. Kyjiv. 352 p. (in Ukrainian)

12. Bychkova S.S. (2011). Osoblyvosti cyviljnoji procesualjnoji pravosub'jektnosti inozemnykh osib v Ukrajini [Features of civil procedural legal personality of foreign persons in Ukraine]. *Pravo Ukrajiny*, no 2, pp. 217-222.

13. Bighun V.A. (1998). Pidsudnistj cyviljnykh sprav za uchastju inozemnogho elementu [Jurisdiction of civil cases involving a foreign element]. *Visnyk Akademiji pravovykh nauk Ukrajiny*, no 4(15), pp. 167-177.

14. Fursa S.Ja. (ed) (2010). Mizhnarodnyj cyviljnyj proces Ukrajiny: Navchaljnyj posibnyk [International Civil Procedure Process of Ukraine: Textbook]. Kyjiv. 328 p. (in Ukrainian).

15. Karmaza O.O. (2014). Koncepciji okhorony ta zakhystu zhytlovykh prav u cyvilistychnomu procesi: Dys. … d-ra juryd.nauk [Concepts of protection and protection of housing rights in the civilization process] (D.Sc. Law). Kyiv. 477 p. (in Ukrainian).

16. Jedynyj derzhavnyj rejestr sudovykh rishenj Ukrajiny [The only state register of judicial decisions of Ukraine]. Retrieved from: http://reyestr.court.gov.ua/

17. Verkhovna Rada Ukrajiny: Oficijnyj veb-portal: Zakonodavstvo Ukrajiny [Verkhovna Rada of Ukraine: Official Web-portal: Legislation of Ukraine]. Retrieved from: http://zakon2.rada.gov.ua/rada

18. Dovghert A.S. (ed) (2008). Mizhnarodne pryvatne pravo. Naukovo-praktychnyj komentar Zakonu [International private law. Scientific and Practical Commentary of the Law]. Kyiv. 352 p. (in Ukrainian)

CHAPTER «STATE ADMINISTRATION»

FORMATION OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF THE POPULATION WITHIN THE FRAMEWORK OF THE EVOLUTIONARY PARADIGM

Andrushchenko Helena[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_37

Abstract. The most topical issue in the aspect of public administration is the formation of a quality of life management system for the population. The presented section of the monograph is devoted to this topic. The formation of open complex dynamic systems, which are the basis for the formation of both social and economic systems, are considered. The idea of the synthesis of scientific knowledge, which unites the evolutionary and systemic approaches into a single whole, is used. On the basis of this, it is proposed to single out the adaptation mechanisms affecting the system, as well as the immanent and controlling properties of the system. It is established that the evolution of the system is determined by variations of adaptive, controlling and imanant properties. The main variations are analyzed and it is established that the concept of "quality of life" depends on the variant of the interaction of these system parameters. The functional is determined, which determines the dependence of the quality of life on the variation of parameters. Four main types of the state of the individual and society are grounded within the concept of "quality of life". The first state is "well-being – satisfaction". Characterized by the fact that the quality of life is becoming one of the basic social values. The second state "trouble – satisfaction". It is typical for situations when the lack of objective conditions for improving the quality of life is perceived as optimal and satisfactory. State of the third – «trouble – dissatisfaction». It is characterized by a lack of objective conditions of quality of life and the corresponding subjective

[1] Candidate of Public Administration, Associate Professor of the Department of Marketing and Trade Entrepreneurship,
Kharkov Trade and Economic Institute of the
Kiev National University of Trade and Economics, Ukraine

© Andrushchenko Helena

dissatisfaction. The fourth state is well-being – dissatisfaction. It is characteristic of many economically developed countries with a high level of material well-being. The management process in each of the described situations requires a separate set of methods and technologies of public administration, which are used at different levels of the system of government and local government. In general, the proposed complexes are the strategies of public administration, reflected in this monograph.

1. Introduction

The main conceptual provisions that specify the regularities of the functioning of the object of management and the possibility of implementing managerial influence in the process of forming the state mechanism of quality management of the population, is the position of the system approach and the laws of the evolution of complex open systems, united within the framework of the system-evolutionary paradigm.

The post-classical stage of the development of science has provided opportunities for enriching humanity with knowledge and concepts about the regularities of the development of complex open dynamic systems not only physical and chemical, but also biological, social, and economic. The phenomena of openness, nonlinearity, dissipative data of systems are studied. At the stage of post-classical science, the idea of the synthesis of scientific knowledge – the desire to construct a general scientific picture of the world based on the principle of universal evolutionism, which unites into a single whole the ideas of system and evolutionary approaches, becomes the leading one. The concept of universal evolutionism is based on a certain. The concept of universal evolutionism is based on a certain set of knowledge gained within specific scientific disciplines (biology, geology, etc.) and at the same time includes in its composition a number of philosophical and ideological settings. More often universal, or global, evolutionism is understood as a principle that provides extrapolation of evolutionary ideas to all spheres of reality and consideration of inanimate, living and social matter as the only universal evolutionary process. The system approach introduced a new meaning in the concept of evolutionism, creating an opportunity to consider objects of real reality as systems capable of self-organization. So, to this moment, knowledge of humanity about the laws of the development of social systems have made a great leap, which is appropriate to consider in the theory of management of these systems, including in the theory of public administration.

The program of building the general theory of systems in the XX century is expanded. was nominated in the late 40's – early 50's by well-known biologist-theorist Ludwig von Bertlanfy.

L. von Bertlanfy successfully applied a systematic approach to the study of biological processes, and after the Second World War, he proposed the concept of developing a general theory of systems. In the program of building a general theory of systems Bertalanffi pointed out that its main tasks are: 1) the identification of general principles and laws of behavior of systems, regardless of the nature of the constituent elements and relations between them; 2) establishment as a result of the systematic approach to biological and social objects of laws similar to the laws of natural science; 3) the creation of a synthesis of modern scientific knowledge on the basis of the isomorphism of the laws of various spheres of activity [1, p. 10].

Today, the main areas of systematic research are systemic approach and specific scientific knowledge about systems.

Like any fundamental notion, the term «system» is best specified in the process of considering its basic properties. V. N. Spitsnadel [2] distinguishes four of these properties :

1. The system is, above all, a set of elements. Under certain conditions, elements can be considered as systems.

2. The presence of significant connections between the elements and (or) their properties, superior to the power (strength) of the connection of these elements with elements not included in this system. Substantial connections are those that are logical, with the need to determine the integrative properties of the system. This property distinguishes the system from a simple conglomerate and allocates it from the environment as a holistic object.

3. The presence of a certain organization, manifested in the reduction of thermodynamic entropy (degree of uncertainty) of the system in comparison with the entropy of system-forming factors that determine the possibility of creating a system. These factors include the number of elements of the system, the number of significant connections that can have an element, the number of quanta of space and time.

4. The existence of integration properties, that is inherent in the system as a whole, but not inherent in any of its elements separately. Their presence shows that the properties of the system though depend on the properties of the elements, but they are not completely determined. Conclusion: the system is not limited to a simple set of elements, and, by partitioning the

system into separate parts, it is impossible to know all the properties of the system as a whole [2].

Thus, in the most general case, the concept of «system» is characterized by: 1) the presence of elements; 2) the presence of links between them; 3) the integral nature of this object or process, which consists in the presence of the integration properties of the elements that appear in their interaction.

It should be noted that the concept of global evolutionism emphasizes the most important pattern – the direction of development of the whole world to increase its organization. The entire history of the universe appears as the only process of material evolution, self-organization, and self-development of matter.

An important role in the concept of universal evolutionism is the idea of selection: a new emerges as a result of selecting the most effective formations, ineffective same innovations are rejected by the historical process; A qualitatively new level of organization of matter is finally self-affirming when it manifests itself capable of absorbing the previous experience of the historical development of matter. This pattern is characteristic not only for the biological form of motion, but also for the entire evolution of matter. The principle of global evolutionism requires not only knowledge of the temporary order of formation of levels of matter, but a deep understanding of the internal logic of the development of the cosmic order of things, the logic of the development of the universe as a whole. Today, the idea of global evolutionism is not only a statement of the situation, but also a regulatory principle. On the one hand, he gives an idea of the world as an integrity, allows us to think the general laws of being in their unity, and on the other hand – the modern science focuses on revealing the specific laws of the global evolution of matter at all its structural levels, at all stages of its self-organization [3] .

The provisions of the system approach and global evolutionism within the framework of this study constitute the conceptual basis for the formation of a state mechanism for managing the quality of life of the population.

2. Systemic aspect of the conceptual approach: definition of «quality of life»

It is known that the quality of life of the population is a category derived from the standard of living, which reflects not only the material side of society's life, but also social and ecological, entering into a set of criteria for assessing the sustainability of economic growth and development.

Consideration of the object of research as a system involves the allocation of a finite number of parameters that characterize the nature, nature of this object. It is followed by ordering the system at the macro level, so they can be called immanent properties (IP), or «driving forces» of the evolution of the system.

Note that the basis for determining the status of a parameter is the nature of the properties of elements, the integration of which contributed to its formation. As a result of the integration of the internal properties of the elements, the order parameters are formed, the purpose of which is to preserve the so-called «hereditary» information that is transmitted to the system when it passes from one stage of evolution to another. Moreover, the set of immanent properties is significant, that is, a system-forming factor if and only if they are realized simultaneously [4]. In the event that the system changes the immanence of properties as parameters of order, one can speak about its destruction, or about the degeneration into a fundamentally new system.

As a result of the interaction of the system with the external environment at the stage of its formation, the parameters are initially formed, and then the parameters that perform the function of adaptation of the system to the change of the influence of the environment or adaptive mechanisms (AM) are allocated. Adaptation assumes the ability of the system to change its structure, quality and function in response to the changing influence of the external environment.

In addition to the parameters of order, one should consider one more determinant of the state of the system – control parameters (CP), with special attention should be paid to the nature of the emergence of CP. Some experts in the study of system behavior are limited to the definition of «external influence». In the theory of bifurcations, the controlling parameters of systems of arbitrary nature are «parameters that can qualitatively influence the properties of solutions of the differential equation» [5], which describe the dynamics of this system. In general, the control system parameters are a subset of parameters, before changing any of the values of which the system has an increased sensitivity. Thus, we will consider the KP as the variables of the state of the system, those that belong to it and determine its dynamics, which is the result of external influences. In essence, the control parameters are the characteristics of the system, which can have external influence, and which change the behavior of the system, its state.

Thus, the actual relationship between the AM of the system (its adaptive mechanisms) and the control parameters (which, in turn, are formed under the influence of the external environment) determines the state of the system.

The evolution of the system is noted by the nature of the links between the IP, AM and CP, which are formed in the processes of the emergence, stabilization and adaptation of the system to the external environment (Figure 1).

1 – is a connection in which the overall effect of the IP and CP is a determinant of the values and status of the AM, when the core of the system generates adaptation mechanisms based on the purpose of its existence, adjusting them taking into account external influences. In other words, the implementation of this connection involves the allocation of a group of stable parameters of the system that have a high sensitivity to external influences, that is AM. This type of connection determines the formation of the system and its stabilization in the current environment environment;

2 – the connection, as a result of which the adaptive mechanisms carry out the structure-forming influence on the control parameters of the environment. This type of connection is defined as a feedback;

3 – a connection that characterizes the formation and correction of adaptation mechanisms of the system (AM) under the influence of the external environment. The process, which is characterized by this type of connection, is called adaptation;

4 – the connection in which the external environment through the control parameters of the CP influences the inherent properties of the system, it is possible in cases of «phase transitions» when the stability of the system is lost, due to the inability of the adaptation mechanisms to respond to the external environment.

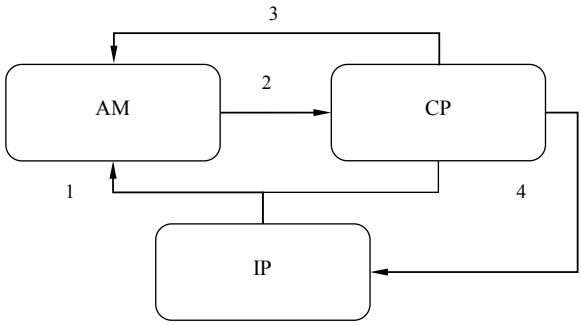


Figure 1. Relationships between the parameters of the order of the complex open system:
IP – immanent properties;
AM – adaptation mechanisms;
CP – control parameters.

Source: proposed by the author

So, consider the parameters of the order of the system as a prerequisite for the formation of the concept of «quality of life». For this purpose, it is advisable to refer to the notion of personality as such.

In the framework of the proposed approach A.M. Leontiev formation of personality – the same as that of his birth. However, according to A.M. Leontiev, the person is born twice. In the first birth, immediate inducements begin to obey social norms, in the second – the person (the teenager) begins to realize and subjugate their motives. Already, not only the motives are managed by a person, but she can manage her own motives.

In the terms of this definition, the person has direct motives, which are determined by its inherent properties and social norms, which are assimilated in the process of socialization and are caused by the influence of control parameters. At the second stage of the person's birth, it forms adaptive mechanisms, taking into account not only the influence of the external environment, which is carried out through the control parameters, but also the characteristics of the nature of the system itself, which reflect its essence. They are determined in systematic terms as immanent properties – invariant parameters inherent in the system from birth.

In the case of a person to immanent properties, it is expedient to include the following:

x1 – cognitive features;

x2 – affective features;

x3 – physiological features.

It is important to note that the allocation of the structure of immanent properties of the system in this case is the task of choosing the theory of the structure of the person, suitable for the tasks of the researcher. Given the diversity of theories of the structure of the individual, within the framework of this study it is sufficient to allocate macroparameters based on the cognitive-affective theory of personality and to consider the biological component as a physiological.

The combination of these properties is a kind of genotype, which defines the limits of personal adaptation to the effects of the environment. The list of characteristics included in the genotype, is a certain predetermined program, according to which the formation and development of personality occurs. In terms of psychology, the inherent properties of a person are determined by innate features, which include abilities, inclinations, and other persistent features due to the characteristics of the nervous system, which are given at birth.

In turn, the controlling parameters, the effects of which the resulting quality of life parameters are of increased sensitivity, are:

a1 – environmental (natural) environment;

a2 – economic environment;

a3 – social environment.

a4 – socio-political environment.

It should be determined that all of these criteria together identify the person. Therefore, the influence at least one of them leads to a change in the structure of needs, to the correction of the implementation of predetermined characteristics.

Adaptation mechanisms are determined by inherent properties and controlling parameters, and are more sensitive in the temporal aspect to the change of the CP.

Adaptation mechanisms are determined by the inherent properties and control parameters, and are more sensitive in the temporal aspect to the change of CP.

These include the characteristics that determine the ability to meet the needs associated with the choice of personality and its status:

g1 – professional orientation (education and profession);

g2 – marital status;

g3 – community participation and social status;

g4 – place of residence;

g5 – is a way of life.

In the process of self-determination, the individual carries out several basic choices that determine the further characteristics of his life, setting the limits of his possible adaptation, the so-called «evolutionary corridor.» These strategic decisions include: the choice of the profession as the basic positioning in the status-role structure of society; marital status; Participation in communities that allow adjusting the status of a subject due to his professional and family positioning; as well as a way of life. Despite the fact that the parameter «lifestyle» is largely set by the above parameters – professional characteristics, family status and social groups, within its framework is the possibility of free choice of personality. In general, the presented set of adaptation mechanisms of order is characterized by their interdependence. In view of the above, the concept of «quality of life» can be defined in terms of the system approach in this way (Figure approach in this way (Figure 2).

Within the framework of the proposed approach, quality of life is determined by the feedback of two types: 1) the conformity of the formed adaptation mechanisms (AM) to the immanent properties of the system (IP), which is perceived subjectively; 2) conformity of adaptation mechanisms

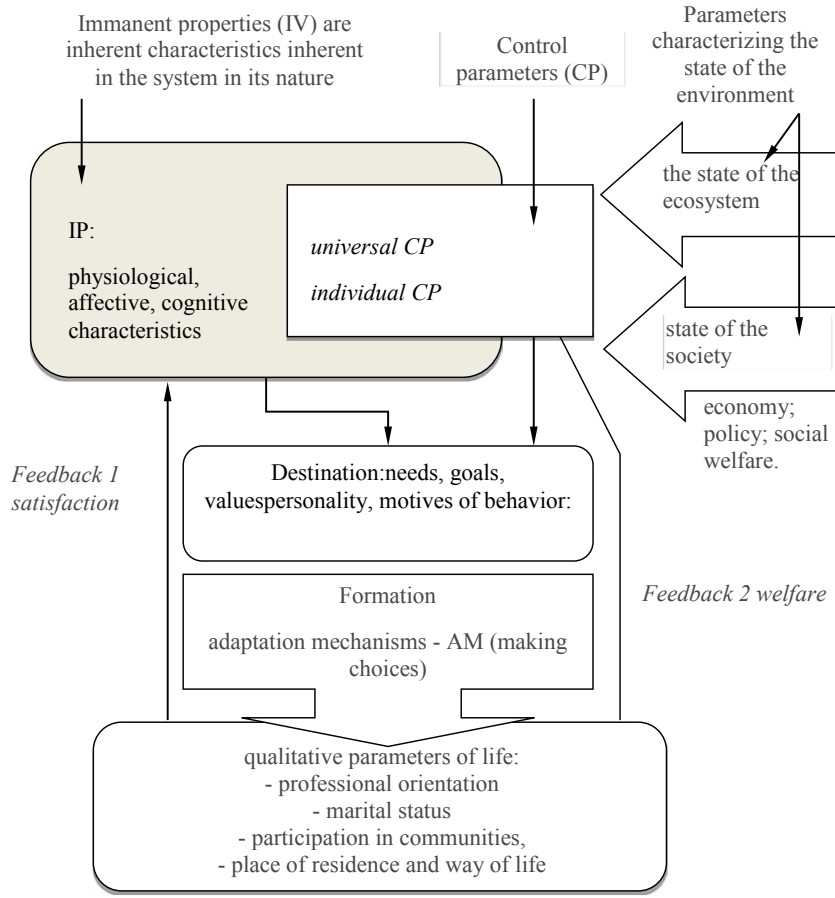


Figure 2. Quality of life of the individual as a set of types of feedback

Source: proposed by the author

(AM) with objectively existing characteristics of the influence of the external environment on the system (CP). The first type of feedback can be characterized as satisfaction or subjective well-being, when the profession, marital status, social status, etc., correspond to the inherent properties of the individual («I» – the social corresponds to «I» – to the real one). And the second type of feedback determines objective well-being, which is

characterized by universal standards, standards for the biological species, and for the social system under consideration.

An integral indicator that characterizes the quality of a person's life as a degree of satisfaction of its needs can be represented as the target functional of the species:

$$Y = F(g_j(x_i, a_k)) \quad (2.1)$$

where:

Y – quality of life;

x_i – inherent properties of the system (physiological, affective, cognitive characteristics of the personality);

a_k – керуючі параметри (стан екосистеми, стан соціуму);

g_j – механізми адаптації особистості.

Thus, within the framework of the system approach, quality of life is determined by the feedback of two types: 1) is subjectively perceived as the conformity of the formed adaptation mechanisms (AM) to the immanent properties of the system (IP), and also 2) the conformity of adaptation mechanisms (AM) with Presently, the characteristics of the influence of the external environment on the system (CP). In general, quality of life is an integral indicator that characterizes the level of influence of the environment on the process of survival and development of the person, expressed in terms of «austerity – troubles».

The main indicator of the objective component of quality of life is the indicator of the expected life expectancy of the population. Expected life expectancy is an indicator of the average life expectancy of a group of people born in one year, if mortality in each age group remains unchanged. It is important to note that all indicators, which are usually taken into account in the system of monitoring the quality of life, are summed up in an objective indicator of life expectancy, achievement of high values which is impossible without favorable economic, social and environmental impact.

So, according to 2017, the largest indicators of life expectancy were demonstrated by countries such as: Monaco – 89.52 years, Japan – 84.74, Singapore – 84.68, Macau – 84.51, San Marino – 83.24, Iceland – 82.97, Hong Kong – 82.86, Andorra – 82.72, Switzerland – 82.50 [6].

The main indicator of subjective satisfaction with life is an indicator of the level of happiness, which manifests itself as a result of surveys of the population.

3. Rationalization of four types of states of personality and society within the concept of «quality of life»

There are four types of states of the individual and society as a whole, which characterize the mutual correspondence of the subjective and objective components of the quality of life (Figure 3).

Condition # 1: «Well-being – Satisfaction.» This situation for the individual and society as a whole is real and achievable in the case of active participation of members of society in the management of quality of life. The quality of life becomes one of the dominant social values and the ways of its achievement are transformed into a set of sustainable patterns of behavior shared by the majority (for example, a healthy lifestyle, quality of education, quality and ergonomics of the urban environment, etc.). This state is quasi-stable, as it is characterized by the mutual correspondence of the objective and subjective components of the quality of life.

Condition # 2: «Disadvantages – Satisfaction.» Characteristic for situations where the lack of objective conditions for improving the quality of life is perceived as optimal and satisfactory. This state of affairs is due to the lack of incentives for the development of personality and society as a whole and is unfavorable, restraining the progress of the social system under consideration. In any society, there are social groups that combine a low position in social stratification and a high level of satisfaction with life, but when this worldview becomes dominant and systemic, this indicates a lack of potential for social transformation and requires a special complex of administrative actions aimed at the formation of appropriate incentives. The main focus here is on the subjective component of quality of life, the correction of which will ensure the involvement of society in the process of improving the quality of life, and, therefore, ensure its effectiveness.

Condition # 3: Dissatisfaction – Dissatisfaction. The state of the lack of objective conditions of quality of life and the corresponding subjective dissatisfaction with them. Characterized by an adequate reflection of the state of things and the availability of potential for transformation in the form of dissatisfied needs of the individual and society as a whole. In such a situation, the complex of managerial influences within the framework of the state mechanism of quality of life management of the population is directed on regulation of the objective component of quality of life with the involvement of the potential of self-organization of members of society.

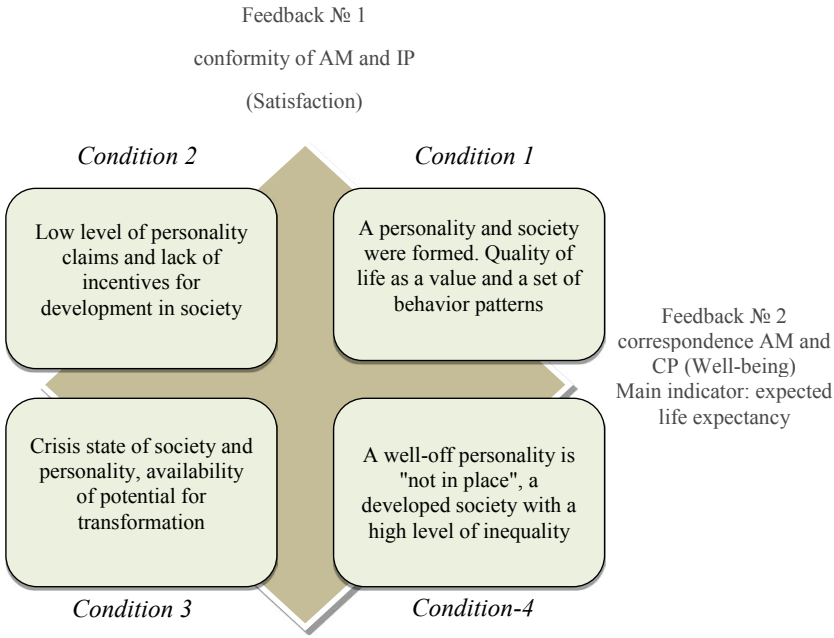


Figure 3. Matrix of mutual correspondence of objective and subjective components in the concept of «quality of life» in relation to man and society

Source: proposed by the author

Condition # 4: «Well-being – Dissatisfaction». The state is characteristic for many developed societies with a high level of material well-being, in which, at extreme manifestations of this trend, the birth rate is drastically reduced and the percentage of suicides increases. The phenomenon of dissatisfaction with material well-being is distinguished by the discrepancy between the state of the person and its immanent properties (the person «is not in his place»). The reasons for such a situation can be: high level of inequality in society and the lack of efficiently functioning vertical social lifts; tough social norms that allow you to make an individual choice in accordance with the vocation, low level of social capital as trust in this social system. In this case, the complex of managerial influences of the state mechanism of quality of life management should be oriented both on the subjective component, and

on the social environment and its significant characteristics, which determine the perception of the social well-being of the subject.

4. Formation of the proposed strategies of public management of quality of life of the population

Management in each of the situations described requires a separate set of methods and technologies of public administration that are applied at different levels of the system of public administration and local self-government. In a generalized form, these complexes represent the strategies of public administration:

the strategy of «harmonious well-being» is realized in a situation of satisfaction and well-being and is aimed at the coordinated development of these components of quality of life in the future;

the strategy of «forming incentives» is activated in a situation of satisfaction and disadvantage and involves the search and implementation of a set of incentives to stimulate self-organization of the population in the process of improving the quality of life;

the strategy of «self-organization and development» is typical for the situation of dissatisfaction and disadvantage, requires as a condition for the implementation of the minimum necessary level of trust in the social system (social capital). Realized with an emphasis on an objective component of quality of life with the active participation of civil society;

the strategy of «exit from depression» corresponds to the situation of well-being and dissatisfaction and is implemented with an emphasis on the subjective component and social environment, taking into account the problems identified by its organization (Figure 4).

The software detail of the presented strategies is carried out in the process of analysis of a particular social system and its dynamics.

5. Principles of management of quality of life of the population within the system-evolutionary paradigm

Taking into account the foregoing, it is possible to formulate the principles of management of the quality of life of the population within the system-evolutionary paradigm:

harmonization of the objective and subjective components of the quality of life (in accordance with matrix matched strategies). In particular, the state of dissatisfaction in terms of well-being and satisfaction in conditions

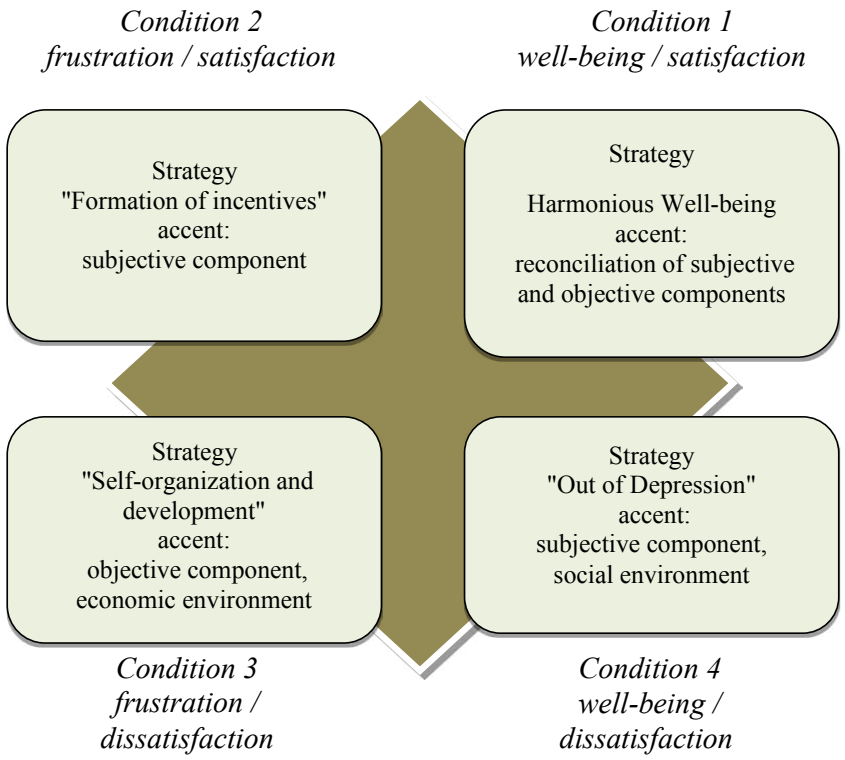


Figure 4. The strategies of public management of quality of life of the population, based on matrix of conformity of objective and subjective components

Source: proposed by the author

of disadvantage are considered undesirable in terms of the development of the social system, they have psychological and social roots that restrain development and therefore must be adjusted at the expense of the appropriate administrative influence;

the adequacy of methodical tools for the cyclical dynamics of the socio-economic system. A set of measures to improve the quality of life of the population should correspond to the actual and expected phase of development of the national economy, social system, the state of the ecological system. In this case, it will help to find the system in the

adaptation zone of development and the fast and most manageable passage of the system through the bifurcation zone of its development;

orientation of operational management to potential risks and weak links. Given the multifactorial nature of the quality of life management system, the management system, in the framework of each iteration at the planning stage, should determine the development priorities, concentrate efforts and accumulate resources in certain areas of improvement. For this purpose it is necessary to focus on the systemic principle according to which «the system is not stronger than its weakest link». However, the planning process should be not only reactive and take into account already existing weak links in the system, but also to predict the potential risks related to the negative impact of determinants on the quality of life of the population (for example, seasonal environmental events of varying degrees of urgency requiring attention);

the use of resonance management and the promotion of self-organization, which requires management not only objective, but also subjective component of the quality of life. This principle is aimed at maximizing the effectiveness of managerial influence through its resonance, coinciding with the goals, values, settings of individual members and groups of the social system. In these cases, it is possible to launch processes of self-organization of the population and to achieve the synergy effect, when the management process is intensified on the basis of self-governance and self-organization processes;

maximize the use of modern technological capabilities (media – surveys – startups – interactive programs). The modern digital revolution provides significant opportunities for improving the quality of life management processes through personalization, individualization of provided social services, receiving quick feedback on their quality and increasing access to them. Therefore, the modern system of quality of life management should use a complex of information and communication tools. to put the corresponding tasks (to create a startup – sites, to finance the development of interactive programs, etc.) in order to integrate new technologies into traditional tools for quality of life management.

6. Conclusions

Management of quality of life does not have the ultimate goal; it is a constant process of translational transformation of the results of economic growth into indicators of social development, which is implemented taking into account the principles of sustainable development.

It is established that the relationship between the parameters of the system IP, AM and CP is cyclical in nature and their variation determines the level of the concept of «quality of life». Within the framework of the proposed approach, quality of life is determined by the feedback of two types: the correspondence of the formed adaptation mechanisms (AM) to the inherent properties of the system (IP), which is perceived subjectively; conformity of adaptation mechanisms (AM) to objectively existent characteristics of the influence of the external environment on the system (CP).

It is substantiated that four types of states of the individual and society as a whole are defined, which characterize the mutual conformity of the subjective and objective components of the quality of life: well-being – satisfaction, disadvantage – satisfaction, disadvantage – dissatisfaction and well-being – dissatisfaction.

Management in each of the situations described requires a separate set of methods and technologies of public administration that are applied at different levels of the system of public administration and local self-government. In a summarized form, these complexes represent the strategies of public administration: it is the strategy of «harmonious well-being», the strategy of «forming incentives», the strategy of «self-organization and development» and the strategy of «getting out of depression».

The principles of quality of life management in the framework of the system evolutionary paradigm are formulated: harmonization of objective and subjective components of quality of life, adequacy of methodical tools for the cyclical dynamics of the socio-economic system, orientation of operational management to potential risks and weak links, use of resonant management and stimulation self-organization, maximizing the use of modern technological capabilities.

References:

1. Bertalanfy L. (1969). The General Theory of Systems. A Critical Review System Studies: Yearbook. Science: 23-95.

2. Spitsnadel V.N. (2000). Fundamentals of system analysis: studies. benefit "Ed. House «Business Press».

3. Naidysh V.M. (2000). Concepts of modern science: studies. benefit. Gaydariki.

4. Koshtoev V.V. (1998). Information systems and the phenomenon of life.

5. Gilmore R. (1984). Applied Theory of Disasters: in 2 books; per. from English – Prince. 1.

6. List of countries by life expectancy. Access mode: http://nonews.co/directory/lists/countries/lifetime

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF PUBLIC WORKSHOPS OF THE STATE ADMINISTRATION OF UKRAINE'S EMPLOYMENT

ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПУБЛІЧНИХ СЛУЖБОВЦІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ ЗАЙНЯТОСТІ УКРАЇНИ

Kachan (Melnyk) Yana[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_38

Abstract. The article is devoted to the clarification of the essence of professional development of public servants of the State Employment Service of Ukraine. It is shown that the public's requirements to professional activities of public servants involve not only increasing of their responsibilities and effectiveness, but also increasing the level of civil servants' professional qualification. It is shown that it is not enough for public servants to possess only narrow-profile knowledge to perform their duties effectively today, but they need the knowledge and understanding of the mechanisms of interaction between the state, society and individual citizens. It is established that nowadays professional development of public is fundamental in the context of postgraduate education of civil servants, because any political strategies are formed and implemented through the human prism. The review of professional development is outlined as: systematically organized process of continuous professional training for personal preparation for implementation of new production functions, professional qualification promotion, formation of managers reserve and improvement of personnel structure; providing and organizing the learning process to achieve the objectives set by the organization; improving skills and competences, expanding knowledge, raising competencies, inclining to learning and the enthusiasm of staff at all levels of the organization, contributing to continuous growth. It was determined that the criteria of the professional potential of civil servants include both the relation of man to himself and the relation of man to the external and internal world of other people. It is emphasized on the expediency of relying on the practical experience of the European Union countries in order to increase the efficiency

[1] Associate Professor of the Department of Public Administration and Administration, Institute of Personnel Training of the State Employment Service of Ukraine, Ukraine

© Kachan (Melnyk) Yana

of reforms related to personnel processes that can be observed in Ukraine. It is emphasized that a number of prerequisites for successful conduct and implementation of internal reforms that have a great influence on the European integration of our country. The detailed analysis of normative law in Ukraine and Poland, which regulates the professional education of future officials in these countries, is given. A detailed description and the systematization of the types of professional education, acquired by civil servants in the Republic of Poland, were made, as well the list of their main goals is determined. The recommendations, which will help to implement the effective reforms in vocational education sector of civil servants of our country, taking into account the experience of Poland. It was proved that the progress in the educational system will be facilitated by the following factors: reducing the volume of teaching theoretical materials, and increasing the number of practical classes instead that will develop the practical skills and necessary skills to continue effective work in the public sphere and create a reliable basis for career promotion;1-2 month practice in the period of studying in public institutions, implemented in the EU member states; the importance of a small scientific study, about 1-1.5 of the author's sheets, written during the practice, containing the general theoretical materials that would reflect the knowledge, skills and practical skills gained during the internship process and recommendations for the implementation of vocational education reforms civil servants of Ukraine.

1. Вступ

Ефективність роботи будь-якої керуючої структури і органів публічної служби, в тому числі, багато в чому визначається підбором кадрів, їх професійною підготовкою, діловими і людськими якостями, здатністю швидко і раціонально виконувати свої функціональні обов'язки. Не є виключенням службовці державної служби зайнятості України, для яких постійні зміни умов, що пов'язані з триваючою реформою децентралізації, пред'являють додаткові вимоги. Але, сьогодні далеко не всі вони відповідають цим вимогам. Очевидно, що завдання щодо вдосконалення організації діяльності в органах публічної влади, підвищення якості і розширення масштабів підготовки кадрів для роботи в цих структурах набули першорядного значення, оскільки їх вирішення здатне різко підвищити кадровий потенціал і, як наслідок, ефективність роботи органів публічної влади. У сучасному, постійно

мінливому, світі здатність добре орієнтуватися і швидко пристосовуватися до обставин, ефективно вирішуючи нові завдання розвитку держави є дуже важливою. Багато в чому це забезпечує конкурентоспроможність країни і її позиціювання на світовій арені. Одне з головних вимог, продиктованих часом – забезпечення високого освітнього рівня державних і муніципальних службовців. Однак на сучасному етапі існує проблема недостатньої відповідності існуючої підготовки кадрів реальним потребам державної і муніципальної служби. Це виражається у відриві одержуваних теоретичних знань від практично затребуваних навичок і умінь, відсутності налагодженої системи працевлаштування випускників до відповідних органів державної і муніципальної влади, неповному поданні у населення про саму суть роботи державного або муніципального службовця, відповідність її діяльності реальним інтересам суспільства, а також відсутності «зворотного зв'язку» між суспільством і законними представниками його інтересів. У зв'язку з чим, в умовах процесів глобалізації, інтернаціоналізації та міжнародної інтеграції, а також переорієнтації вітчизняної економіки на інноваційний соціально орієнтований тип економічного розвитку, створення і подальше ефективне функціонування системи підготовки та перепідготовки державних і муніципальних службовців стає актуальним завданням.

Метою статті є з'ясування сутності професійного розвитку публічних службовців державної служби зайнятості України.

2. Сутність професійного розвитку публічних службовців

В умовах сьогодення тенденції розвитку та вдосконалення системи професійного розвитку публічних службовців державної служби зайнятості України повинні бути спрямовані на максимальне наближення здобутих ними умінь, знань, навичок, а також особистісного досвіду до готовності використовувати їх у професійній діяльності. У зв'язку з цим реформа державної служби визнана Стратегією однією з першочергових. На цьому шляху уже зроблено перші кроки: Кабінетом Міністрів України розроблено та затверджено Стратегію реформування державного управління України на 2016-2020 роки; Верховною Радою України прийнято Закон України «Про державну службу». Ці нормативно-правові акти визначають нові завдання та принципи роботи публічних службовців, виконання та дотримання яких дозво-

лить наблизити інститут державної служби України до європейських стандартів управління.

На думку А. Рачинського та Н. Жиденко, становлення демократичної, правової, соціальної держави, розвиток засад громадянського суспільства, інтеграція України до стандартів Європейського Союзу, проведення адміністративної реформи, зокрема реформи системи державної служби, потребують підготовки нової генерації керівників і фахівців органів державної влади, формування професійно підготовленого кадрового резерву для заміщення посад у структурах державного апарату [10, с. 10].

Отже, з метою з'ясування сутності професійного розвитку публічних службовців державної служби зайнятості України звернемося до основних визначень професійного розвитку.

Як зазначає науковець О. Жигло, професійний розвиток – це рівнонаправлений, нерівноважний і відкритий процес зміни особи в результаті освоєння і виконання професійно-освітньої і професійної діяльності [3].

Досить часто професійний розвиток у сучасній літературі розглядається як основний результат навчання, який визначають, як:

– системно-організований процес безперервного професійного навчання персоналу для підготовки його до виконання нових виробничих функцій, професійно-кваліфікаційного просування, формування резерву керівників та вдосконалення структури персоналу;

– забезпечення і організацію процесу навчання для досягнення поставлених організацією цілей;

– удосконалення навичок та вмінь, розширення обсягу знань, підвищення компетенції, схильності до навчання і ентузіазму співробітників на всіх рівнях організації, що сприяє безперервному зростанню [2, с. 259].

Отже, професійний розвиток персоналу – це досить складна система та безперервний процес, що реалізовується через комплекс освітніх, практичних, соціально-культурних, комунікаційних та мотиваційних заходів, спрямованих на навчання, підвищення кваліфікації, розвиток ділових якостей, соціально-особистісний розвиток, оцінку та адаптацію персоналу до виробничих та організаційних змін [1, с. 132].

Якщо підходити до визначення професійного розвитку публічних службовців з академічної точки зору, то потрібно говорити про безперервне підвищення кваліфікації, отримання нових знань і вдоско-

налення вже наявних. Обов'язково потрібно говорити і про вдосконалення необхідних в роботі навичок, умінь, практики спілкування з людьми. І важливим фактором, що визначає професійний розвиток, повинні стати функціональні вимоги посади, можливості розвитку кожної конкретної особистості, вже набуті знання та навички. Обов'язково повинен враховуватися і наявний досвід роботи на управлінських посадах, який потенційно може стати в нагоді у роботі. Неможливим є досягнення необхідного рівня професіоналізму, якщо службовець не розвивається і не росте професійно.

Новий Закон України «Про державну службу» утверджує застосування компетентного підходу у системі підвищення кваліфікації державних службовців. Слід відзначити, що компетентний підхід став реакцією системи підготовки кадрів на зміну соціально-економічних умов та процесів що викликані розвитком ринкової економіки. Цей сучасний підхід, який впроваджено в країнах Європейського союзу, не лише змінює зміст професійного навчання, а в органічному поєднанні з сучасними технологіями організації професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів, став ефективним інструментом управління персоналом та організації його навчання на основі системи професійних компетенцій. Це, на думку А. Казановського, має прояв в органічному поєднанні функціональних та особистісних характеристик працівників, що необхідні для успішного виконання професійної діяльності та є проявом компетенцій як основи формування професіоналізму [4].

Для публічного службовця його професійна компетентність може розглядатися як відповідність і узгодженість між вимогами, що пред'являються до посади (кваліфікаційними характеристиками), і тим рівнем професіоналізму, особистісних якостей, які він готовий пред'явити для найбільш ефективної роботи на займаній посаді (соціально-професійні показники). Постійний і безперервний професійний розвиток, підвищення кваліфікації має стати основним напрямком кадрової політики в тих випадках, коли мова йде про підвищення професійної компетентності службовців. Початкове формування професійної компетентності, її формування та подальший розвиток повинні бути безперервними і супроводжувати всі етапи служби на публічних посадах.

Вітчизняними дослідниками М. Судаковим, Л. Фокас, компетентність розуміється як професійне знання основ і технологій професій-

ної діяльності, а також як ефективні методи й засоби досягнення цілей, сукупність отриманих професійних знань, уміння реалізувати їх для виконання професійних функцій і завдань [9, с. 7].

Підкреслимо, що формування та розвиток професійної компетентності персоналу передбачає певні інституцій ні канали, процедури оцінки персоналу (оцінювання, атестації, іспити та ін.), її зовнішню професійну мотивацію (стимулювання) в межах функції контролю, а також інші фактори — професійні орієнтації, адаптації, активізації, навчання, виховання. Визначення рівня компетентності державного службовця, на думку М. Нинюк, включає в себе перевірку дотримання ним загальних правил поведінки, патріотизму, оцінку особистих моральних чеснот (справедливості, працелюбності, відповідальності, чесності, доброзичливості, толерантності, тактовності тощо); стимулом професійної діяльності на державній службі постає особистий приклад керівника [7, с. 561]. Професійно важливі якості державного службовця, наведені М. Нинюк, стосуються насамперед його професійної культури, яка, з одного боку, формує професіоналізм кадрів, а з іншого – не може бути єдиним критерієм оцінювання професійної компетентності.

У науковій літературі, поряд з дискусією про те, з чого складається професійна компетентність, триває процес визначення найважливіших професійних якостей державного службовця, «ідеалу його діяльності». Вказується на важливість детального вивчення питання статусу державного службовця, кола його компетенції, аби чіткіше визначати його професійну компетентність. Справедливо наголошується, що в існуючій формі він (ідеал, модель професійної діяльності) навряд чи існує як такий. Ймовірно, констатується факт, що професійно важливі якості державного службовця, що розроблені наукою, навряд чи можна називати як такі, що можна використати на практиці. Це обумовлено тією обставиною, що професія та професійна діяльність державного службовця є складовою складних, і тому будь-які спроби здійснити найповніше їх описання приречені на невдачу.

У країнах-членах ЄС здійснювався пошук методу, спрямованого на забезпечення базових вимог до посади чи типу посади, а гідна оцінка заслуг державних службовців у процесі розвитку службової кар'єри є головною умовою професіоналізації служби [11, с. 66]. Вказаний підхід є логічним, наприклад, щодо учорашніх випускників вищих навчаль-

них закладів, у котрих професійні уміння, навички та досвід можуть сформуватися з часом. Найчастіше професійну компетентність вчені вважають основою професіоналізму. Однак, з нашої позиції, до цієї основи варто включити, як мінімум, професійну культуру, професійну научуваність та професійний досвід. Формування зазначених якостей персоналу перебуває у взаємодії між собою. Наприклад, не можна сформувати високий та стійкий рівень професійної культури без професійного досвіду, та навпаки. На логічність обґрунтування такого погляду на зміст професійної компетентності вказує думка Н. Липовської, яка професійну компетентність називає головним когнітивним компонентом підсистеми професіоналізму діяльності [6].

Розбіжність в поняттях, відсутність чітких і загальноприйнятих визначень часто призводить до того, що поняття «професійний розвиток» і «професійне навчання» вважаються тотожними і рівнозначними. У більшості випадків відбувається і підміна одного поняття іншим. Якщо ж підходити до даних визначень ширші, то «професійне навчання» є тільки частиною «професійного розвитку». Професійне навчання – процес отримання знань, необхідних для усунення невідповідності між необхідним обсягом знань і умінь і тим, який є у службовця на поточний момент часу. Професійний розвиток є більш широким поняттям і включає в себе не тільки процес отримання знань, а й вивчення можливостей їх застосування, зростання особистісного, а не тільки професійного. Обов'язково в професійний розвиток повинні включатися розвиток і вдосконалення якостей, необхідних особистості для можливості здійснення своїх посадових повноважень. Професійне навчання є значущою, але тільки частиною професійного розвитку.

Результатом вирішення всіх цих питань має стати реалізація права публічного службовця на отримання професійної освіти, в тому числі додаткового.

3. Основні засади професійного розвитку публічної служби України

В сучасних умовах здійснення структурних реформ, передбачених Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020», в першу чергу вимагає створення у нашій державі професійного політично нейтрального апарату публічних службовців, здатних здійснювати ефективні та результативні реформи, реалізовувати державну політику, приймати важливі

рішення, реагувати на зовнішні та внутрішні виклики. Проте, сьогодні на шляху розвитку України саме управлінська криза є однією з головних перешкод. Про це свідчать міжнародні дослідження, зокрема 130 місце зі 144 держав світу, яке Україна посіла за показником якості державних інституцій у рейтингу глобальної конкурентоздатності, а також висновки вітчизняних експертів, зокрема Національного інституту стратегічних досліджень.

У зв'язку з цим реформа державної служби визнана Стратегією однією з першочергових. На цьому шляху уже зроблено перші кроки: Кабінетом Міністрів України розроблено та затверджено Стратегію реформування державного управління України на 2016-2020 роки; Верховною Радою України прийнято Закон України «Про державну службу». Ці нормативно-правові акти визначають нові завдання та принципи роботи публічних службовців, виконання та дотримання яких дозволить наблизити інститут державної служби України до європейських стандартів управління.

Вимоги, які сьогодні суспільство ставить до професійної діяльності публічних службовців, передбачають не тільки посилення відповідальності та ефективності при її здійсненні, а й постійне підвищення державними службовцями рівня власної професійної кваліфікації. Публічним службовцям для якісного виконання своїх обов'язків сьогодні недостатньо володіти лише вузькопрофільними знаннями, їм необхідні знання й розуміння механізмів взаємодії держави, суспільства та окремих громадян.

Сьогодні Україна в процесі поступової інтеграції до правового простору Європейського Союзу наполегливо реформує систему державно-управлінських відносин. Європейські виміри реформи закріплені у схваленому в 2010 р. Законі України «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики», п. 1 ст. 3 якого визначив серед основних засад політики у сфері розбудови державності модернізацію державної служби з урахуванням європейського досвіду на принципах професійності та політичної нейтральності [8].

Професійний розвиток публічної служби включає розвиток особистості публічного службовця, що передбачає певну динаміку властивостей і якостей, виражених у вигляді «розвитку» особистості. Однак, процес розвитку не складається тільки з росту і удосконалення. Вплив особистості на професійний розвиток може бути позитивним (вибір

професії, якість професійної адаптації, розвиток професійної творчості і майстерності) і негативним, що перешкоджає становленню особистості професіонала (відсутність позитивної мотивації, наявність особистісних якостей, заважають професійної діяльності).

На сьогодні, професійний розвиток публічної служби має фундаментальне значення в контексті післядипломної освіти державних службовців, адже будь-які політичні стратегії формуються та реалізовуються через призму людини.

На даному етапі суспільних перетворень, коли людський розвиток та людина, зокрема, постали в центрі всесвіту, питання професіоналізації державних службовців набуває не тільки актуальності, але й визначає вектор розвитку країн та планети в цілому. Для України професійна підготовка кадрів є особливо важливою не тільки з урахуванням глобальних процесів, а й в контексті необхідності запровадження системо-перетворюючих реформ, що зумовлює наявність результативної системи функціонування суб'єктів публічного управління. В свою чергу, професійна підготовка державних службовців передбачає розкриття професійного потенціалу людини, що для нашої держави є визначальним в контексті утвердження незалежної сильної європейської держави.

Отже, головні питання, що постають перед Україною на сучасному етапі її функціонування, піднімають проблему щодо професіоналізації людських ресурсів, тобто людей, що мають пряме відношення до публічної служби. Успішне вирішення цієї проблеми можливе за умови акмеологізації безперервної професійної освіти державних службовців.

4. Роль професійного розвитку публічної служби в сучасних умовах

Система публічного управління в Україні пройшла тривалий і складний період становлення, що супроводжувався постійним реформуванням інституту публічної служби і трансформацією принципів та підходів до кадрового забезпечення. Дані принципи знаходять своє відображення в державній кадровій політиці, а їх реалізація в кінцевому підсумку призводить до якісних змін в кадровому складі органів публічного управління.

Однак, аналіз численних публікацій, присвячених вивченню державної кадрової політики з історичних, політологічних, соціологічних, правових позицій виявляє множинність поглядів, підходів до оцінки її

стану та ефективності. Проте, в сучасних умовах суспільного розвитку України варто з'ясувати роль професійного розвитку публічної служби.

Професійний розвиток публічної служби включає розвиток особистості публічного службовця, що передбачає певну динаміку властивостей і якостей, виражених у вигляді «розвитку» особистості. Однак, процес розвитку не складається тільки з росту і удосконалення. Вплив особистості на професійний розвиток може бути позитивним (вибір професії, якість професійної адаптації, розвиток професійної творчості і майстерності) і негативним, що перешкоджає становленню особистості професіонала (відсутність позитивної мотивації, наявність особистісних якостей, заважають професійної діяльності).

На сьогодні, професійний розвиток публічної служби має фундаментальне значення в контексті післядипломної освіти державних службовців, адже будь-які політичні стратегії формуються та реалізовуються через призму людини.

На даному етапі суспільних перетворень, коли людський розвиток та людина, зокрема, постали в центрі всесвіту, питання професіоналізації державних службовців набуває не тільки актуальності, але й визначає вектор розвитку країн та планети в цілому. Для України професійна підготовка кадрів є особливо важливою не тільки з урахуванням глобальних процесів, а й в контексті необхідності запровадження системо-перетворюючих реформ, що зумовлює наявність результативної системи функціонування суб'єктів публічного управління. В свою чергу, професійна підготовка державних службовців передбачає розкриття професійного потенціалу людини, що для нашої держави є визначальним в контексті утвердження незалежної сильної європейської держави. Тому для розв'язання вищевказаних завдань необхідно розглянути існуючі моделі розвитку професійного потенціалу державних службовців, зі значним історичним підґрунтям, щоб зрозуміти можливі вектори модернізації системи розвитку професійного потенціалу державних службовців в Україні.

Виділимо критерії професійного потенціалу державних службовців, ґрунтуючись на розроблених критеріях професійного потенціалу особистості Східного університету Індіани: особиста і професійна відповідальність (виконання обов'язків та строків; прийняття процедур на норм; пошук винятків при відповідних умовах; виконання роботи згідно з високими особистими стандартами; ефективне використання

техніки вирішення проблем; обдумування та відповідальність за власну поведінку), соціальний, емоційний та фізичний комфорт (вирішення проблем конструктивним шляхом; демонстрування відповідних почуттів та емоцій; усвідомлення принципів соціальної та професійної поведінки та очікувань, пов'язаних з ними; позитивне прийняття пропозицій та відповідна трансформація поведінки; адекватне сприйняття своєї особи та формування логічних цілей та очікувань; вміння використовувати найкращим чином будь-який досвід; високий рівень енергії та загальне позитивне ставлення до життя; розуміння ролі як позитивного, так і негативного досвіду для особистісного розвитку), міжособистісні відносини (повага до почуттів, думок, знань та вмінь інших; щирість у взаємовідносинах; вміння поставити себе на місце іншого та знаходити відгук у серці по відношенню до почуттів інших; навички ефективних міжособистісних відносин; ефективне функціонування на різних позиціях в межах групи; прийняття до уваги та розгляд думок, які відмінні від власних; зрозумілість, вільне володіння та грамотність у мові; ефективна комунікація з різними аудиторіями [12].

Тобто критерії професійного потенціалу державних службовців включають як відношення людини до себе, так і відношення людини до зовнішнього та внутрішнього світу інших людей.

В сучасних умовах, серед питань, які потребують удосконалення у системі професійного розвитку публічної служби такі: перевага пропозиції професійного навчання над попитом; відсутність індивідуального підходу до визначення необхідної програми удосконалення знань для кожного публічного службовця (питанням розвитку професійного потенціалу державних службовців опікуються профільні навчальні заклади та кадрові служби, а не службовець); недостатня кількість публічних службовців, які проходять підвищення кваліфікації; короткий термін підвищення кваліфікації; складність визначення дієвості підвищення кваліфікації, відсутність систематичності у професійному навчанні, короткостроковість підвищення кваліфікації; практична орієнтація підвищення кваліфікації.

Отже, професійний потенціал державних службовців передбачає розвиток теоретичних, емпіричних, практичних та психофізіологічних особливостей державних службовців з метою забезпечення належного рівня професійної компетентності та втілення загальнодержавних завдань та функцій, дотримуючись принципів публічної служби.

5. Польський досвід реформування сфери професійного навчання публічних службовців

Стратегічним напрямом руху нашої держави свого часу було обрано повноправне членство України в Європейському Союзі. Процес євроінтеграції передбачає наближення владних інституцій держави до стандартів та принципів ЄС. Підґрунтям євроінтеграції України має стати реформована державна служба, заснована на принципах демократичності, законності, компетентності, професіоналізму, чесності, ініціативності, відкритості, ефективності та злагодженості. У ст. 6 Договору про Європейський Союз зазначено, що основоположними принципами Союзу є спільні принципи всіх держав-членів, а саме свобода, демократія, шанування прав та свобод людини, верховенство права [5, с. 79].

Останнє засвідчує той факт, що повне адаптування елементів державного управління до європейських нормативів можна розглядати як виклик для нашої країни на сучасному етапі її розвитку. В таке складне соціально-політичне поняття як європейська інтеграція закладено не лише інтеграційний процес держави в міжнародні органи Євросоюзу, а й постійний взаємозв'язок із державами-членами ЄС, що охоплює усі сфери.

На цьому етапі успішна європейська інтеграція для нашої країни в першу чергу пов'язана із вдалим впровадженням та забезпеченням внутрішнього реформування. Зокрема йдеться про адаптацію українських законодавчих актів до законодавства ЄС, упровадження у життя європейських моральних стандартів, реформування корпусу інституції, готовність прийняти принципи, цінності, норми та процедури і повне їх дотримування управлінською системою держави.

Через різні юридичні статуси посадовців різних держав є відмінні риси прав та обов'язків, що має персонал держслужби країн, що претендують на вступ в ЄС та країн, що є членами Євросоюзу. Такий стан речей зумовлено впливом на уряд чинників внутрішнього та зовнішнього характеру. Щодо України, то першим з таких є фактор, сповільнюючий європейські інтеграційні процеси – недостатня ефективність кадрового потенціалу держслужби. Зважаючи на перелік вищезазначених проблем, на наш погляд, у цій роботі доречно розглядати успішний досвід одної із держав, що входять до Євросоюзу у галузі професійної освіти державних службовців для ефективнсті реформ систем профнавчання, які розроблені для персоналу державної служби України.

Порівнюючи основні засади державних систем у різних країнах, ми виокремили два види їх види: закрита система (кар'єрна) та відкрита (посадова). Закрита система використовує підхід із застосуванням багатьох функцій при виборі кандидата та держслужбу. Відкритій же системі притаманне приймання кандидатів на конкретні посади, що вимагають тих чи інших знань за конкретним фахом. Варто підкреслити, жодна країна не використовує цих категорій самостійно, не змішуючи їх.

Д. Боссарт, К. Деммке вважають, що у всіх країнах Центральної та Східної Європи існує нагальна потреба у створенні професійної системи підготовки посадових осіб, яка б сприяла процесу модернізації та адаптації органів управління до умов європейської інтеграції [3, с. 49]. Підготовка кандидатів перед прийомом на роботу в закритій системі є необхідною складовою процедури відбору. Вона широко використовується в Греції, Словаччині, Польщі та Франції. Прикладом може слугувати Національна школа державного управління імені Лєха Качинського (Krajowa Szkoła Administracji Publicznejim. Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Lecha Kaczyńskiego – KSAP) у Польщі, яка надає дворічну підготовчу програму для кандидатів на державну службу.

Програма освіти KSAP характеризується міждисциплінарністю і зосереджується значним чином на формуванні конкретних навичок практичного плану. ЇЇ основними підвалинами є знання, що можуть бути застосовані на практиці у вигляді навчальної сесії чи науково-дослідного семінару з поєднанням традиційних лекцій, кількість яких складає тільки 20% усього курсу. Студентський статус більше пов'язаний із статусами працівників управлінської сфери, ніж із статусом звичайного студента в університеті, що здобуває інший фах. У ході навчання студент зобов'язується виконувати ті ж вимоги, що поставлені чиновникам. KSAPом запропоновано ведення повного курсу, не розділяючи його на частини. Програма передбачає розробку інтенсивного курсу, спрямованого на засвоєння двох іноземних (західних) мов. Інший компонент розробки KSAP – внутрішнє та зовнішнє міжнародне стажування, забезпечене державними управлінськими органами протягом 8-9 тижнів.

Обов'язкова програма стажування є невід'ємним компонентом навчального плану школи, який відіграє важливу роль для студентів. Одне стажування проходить у Польщі, у міністерстві чи центральній

установі, а інше – за кордоном в адміністративних установах таких країн, як США, Франція, Німеччина або Великобританія. Метою програми стажувань є ознайомлення студентів з останніми тенденціями сфери державного управління високорозвинених країн. Також варто зазначити, що існує і так званий побічний ефект програми стажувань. Як наслідок, упродовж стажування деякі з його учасників набувають глибоке розуміння моделі кар'єри, у той час як інші – позиційною моделлю, причому в результаті обидві групи стають затятими прихильниками відповідних моделей. Дехто схильний вважати, що це не тільки провокує дискут щодо питання про те, яка з цих моделей буде кращою для Республіки Польща, а й заохочує до спроби об'єднати ці дві теорії в повсякденній адміністративній практиці [13, с. 20].

Зазначимо, що один із основних завдань членів Корпусу держслужби – це обов'язкове підвищення професійного рівня та покращення якості і оновлення набутих знань. Цей обов'язок регулюється в першу чергу статтями 106-112 (Закон про державну службу Республіки Польща). Згідно другого пункту статті 106, навчальний процес в управлінській сфері включає:

– центральний тип, що планує та забезпечує – організовує і контролює – Голова держслужби.

– загальний навчальний тип – планує, організовує і контролює Генеральний директор організації;

– індивідуальні програми професійного зростання членів Корпусу держслужби – планує, організовує і контролює Генеральний директор організації. Обов'язкове погодження з членами Корпусу державної служби, що належать до цієї організації;

– спеціалізована тренінгова освіта – планує, організовує і контролює Генеральний директор установ, що охоплюються навчальними потребами, які зумовлюються завданнями організаціями.

Центральні тренінги створені, зокрема, з метою:

– підтримки виконання завдань державної служби;

– поширення принципів державної служби та етичних принципів Корпусу державної служби;

– поширення стандартів у галузі управління людськими ресурсами;

– розвитку навичок координації робіт на рівні установи та між ними;

– поширення знань, необхідних для виконання завдань на державній службі [14].

Щорічне планування тренінгів центрального типу у сфері державних служб забезпечує Голова держслужби. В тому числі, планування центральної тренінгової структури повинне містити:

– пріоритетні засади навчання членів Корпусу держслужби;

– тренінгову типологію, яка є надважливою цього року;

– решту рекомендацій та доступ до інформації усіх осіб, що займаються навчальною організацією та контролем у сфері держслужб.

Загальне навчання організовується з метою розвитку знань і навичок членів Корпусу державної служби, які необхідні для коректного виконання завдань на державній службі, і включають, зокрема, адміністративне право, державні фінанси, стандарти продуктивної та ефективної роботи в галузі державного управління, або етику в державному управлінні [15].

Навчання спеціалізованого характеру здійснюється, в тому числі, для посадовців, що мають статус спеціаліста. Воно покликане поглиблювати знання і підвищувати кваліфікацію працівників, що здійснюють діяльність, пов'язану із основними установчими засадами. Зрештою, законодавчі органи зобов'язані контролювати визначення роботодавцями визначати індивідуальних програм, спрямованих на професійний розвиток членів Корпусу держслужби, що стануть базою для відправлення управлінців навчатися, враховуючи, в тому числі:

– підсумки періодичної оцінки;

– рух держслужбовця кар'єрними сходами та його дорожню карту;

– професійне планування прогресу і перспектив;

– потреби і перспективи державних структур у сфері підбору кадрів.

Програма індивідуального профрозвитку державних службовців забезпечується центральним, загальним або спеціалізованим навчанням, при відповідності навчальних програм індивідуальним професійним розвиваючим програмам. Навчальний процес можна розглядати як відповідник трудових обов'язків, при яких не витрачаються кошти самим суб'єктом навчання. Зокрема у третьому пункті статті 109 міститься наступна інформація: одобрення участі у вивченні іншого навчального курсу можливе лише коли Генеральний директор установи готовий це дозволити у порядку виключення в порівнянні з визначеними для повної або часткової фінансової підтримки.

Отже, зважаючи на вищезазначені пункти, ефективність реформ у сфері професійного навчання держслужбовців нашої країни слід вра-

ховувати практичні здобутки Польської республіки, що можна вважати позитивним досвідом у сфері державного управління. Ми вважаємо, прогресові освітньої системи будуть сприяти такі чинники:

– скорочення обсягу викладання теоретичних матеріалів, натомість збільшення кількості практичних занять, які будуть напрацьовувати практичні уміння та навички, необхідні для продовження ефективної роботи у державній сфері та створять надійну базу для просування по службі;

– практика у період навчання в державних установах, реалізована в країнах-членах ЄС, тривалістю 1-2 місяці.

– важливість невеликого наукового дослідження, обсягом близько 1-1,5 авторського аркуша, написаного під час практики, що містило б загально-теоритичні положення, які б відображали знання, уміння та практичні навички, набуті під час стажувального процесу та рекомендації для здійснення реформ професійного навчання держслужбовців України.

6. Висновки

Виходячи з усього вищесказаного, можна і потрібно розуміти, і приймати додаткове професійне навчання, як обов'язкову частину професійного розвитку сучасного публічного службовця. Наріжним каменем кадрової політики ставиться постійне і безперервне підвищення професійних якостей кадрового складу публічної служби. Обов'язкове підвищення професійної компетентності на даному етапі є не менш, а багато в чому і більш важливим завданням, ніж розвиток і формування професійних якостей службовця. Формування, навчання, підтримку професійного рівня публічних службовців на даний момент є однією з найважливіших задач, що стоять перед державною кадровою політикою. Необхідно формувати новий методологічний підхід до формування та оцінки професійного розвитку публічних службовців. Дієвий результат, який повинен бути досягнутий при вирішенні даного завдання – якісні і відчутні зміни в кадровому складі органів публічної служби. Ефективність реформ у сфері професійного навчання держслужбовців нашої країни слід враховувати практичні здобутки Польської республіки, що можна вважати позитивним досвідом у сфері державного управління.

Список літератури:

1. Борисова Е. А. Управление персоналом для современных руководителей / Е. А. Борисова. – СПб. : Питер, 2003. – 445 с.

2. Гриньова В. М. Адміністративне управління трудовим потенціалом : навч. посіб. / В. М. Гриньова, М. М. Новікова, М. М. Салун, О. М. Красноносова ; за ред. д-ра екон. наук, проф. В. М. Гриньової. – Х. : Вид-во ХНЕУ, 2004. – 428 с.

3. Жигло О. О. Розвиток інформаційної культури викладача [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua/31237/1/25.pdf

4. Казановський А. В. Розробка профілю компетенцій керівних кадрів базового центру зайнятості: грані проблеми / А. В. Казановський // Ринок праці та зайнятість населення. – 2012. – № 2. – С. 19-23.

5. Конституційні акти Європейського Союзу / упоряд. Г. Друзенко ; за заг. ред. Т. Качки. – Київ : Юстініан, 2005. – Ч. І. – 512 с.

6. Липовська Н. А Інтерпретація професійної компетентності фахівців в акмеологічномудискурсі / Н. А. Липовська // Теоретичні та прикладні питання державотворення. – 2009. – Вип. 5. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/ujm/e-joumals/tppd/2009-l/zmist/R 3/Lipovska.pdf

7. Нинюк М. Особливості формування морально-етичних якостей державних службовців в умовах інтеграції України до світового співтовариства [Текст] / М. Нинюк // Ефективність державного управління в контексті глобалізації та євроінтеграції : матеріали наук.-практ. конф. за міжнар. уч. (29 трав. 2003 р., Київ): [у 2-х т.]. – К. : Вид-во НАДУ, 2003. – Т. 2. – С. 560-562.

8. Про засади внутрішньої і зовнішньої політики [Електронний ресурс] : Закон України від 1 лип. 2010 р. № 2411-VI. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2411-17

9. Професійна компетентність керівника базового центру зайнятості : [монографія] / М. В. Судаков, А. В. Казановський, Л. М. Фокас та ін.; [за ред. М. В. Судакова]. – К. : ІПК ДСЗУ, 2GD. – 167 с.

10. Рачинський А. П. Забезпечення професійного розвитку державних службовців: досвід Литовської республіки / А. П. Рачинський, Н. А. Жиденко // Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. – 2014. – № 1. – С. 10-18.

11. Розвиток ефективності і професіоналізму у державній службі (публ. SIGMA) [Текст] / пер. С. М. Озірська. – К. : Вид-во УАДУ, 2000. – 82 с.

12. Assessment of professional potential [Електронний ресурс] / Indiana University East. – Режим доступу: http://www.iue.edu/education/documents/APP%20form.pdf

13. Itrich-Drabarek J. Civil Servicein in Poland / Itrich-Drabarek J., Mroczka K., Swietlikowski L.; Faculty of Journalism and Political Science, University of Warsaw, 2012. – 99 p.

14. § 8 section 2 of the regulation of the Prime Minister of 6 October 2010 detailed conditions of organisation and conducting of training in civil service // Dz.U. [The Journal of Laws]. – No. 190. – Item 1274.

15. § 9 of the regulation of the Prime Ministerof 6 October 2010 detailed conditions of organisation and conducting of training in civil service // Dz.U. [The Journal of Laws]. – No. 190. – Item 1274.

References:

1. Borysova E. A. (2003). Personnel management for modern executives. SPb.: Piter, 445 p.

2. Hrynova V. M. (2004). Administrative management of labor potential: educator. manual. Kharkiv: Vyd-voKhNEU. 428 p.

3. Zhyhlo O. O. Development of teacher's informational culture. [Online], available at: http://eprints.kname.edu.ua/31237/1/25.pdf

4. Kazanovskyi A. V. (2012). Development of the competence profile of the management of the base employment center: the faces of the problem. *Rynok pratsi ta zainiatist naselennia*, no 2, pp. 19-23.

5. Druzenko, H. (compiler) and Kachka, T. (ed.) (2005). Konstytutsiyni akty Yevropeys'koho Soyuzu [Constitutional Acts of European Union], chapter I, Yustinian, Kyiv, Ukraune.

6. Lypovska N. A. (2009). Interpretation of the professional competence of specialists in the acmeological discourse. Teoretychni ta prykladni pytannia derzhavotvorennia. no. 5. [Online], available at: http://www.nbuv.gov.ua/ujm/e-joumals/tppd/2009-l/zmist/R 3/Lipovska.pdf

7. Nyniuk M. (2003). Features of formation of moral and ethical qualities of civil servants in conditions of Ukraine's integration into the world community. Efektyvnist derzhavnoho upravlinnia v konteksti hlobalizatsii ta yevrointehratsii : materialy nauk.-prakt. konf. zamizhnar. uch. (29 trav. 2003 r., Kyiv): [u 2-kh t.]. – K. : Vyd-vo NADU, no 2. pp. 560-562.

8. On the principles of domestic and foreign policy: ZakonUkrainy vid 1 lyp. 2010 r. № 2411-VI. [Online], available at: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2411-17

9. Sudakov M. V., Kazanovskyi A. V., Fokas L. M. (2013). Professional competence of head of the base employment center: [monohrafiia]. Kyiv: IPK DSZU, 167 p.

10. Rachynskyi A. P. (2014). Ensuring professional development of civil servants: the experience of the Lithuanian republic. *Visnyk Natsionalnoi akademii derzhavnoho upravlinnia pry Prezydentovi Ukrainy*, no 1, pp. 10-18.

11. Ozirska S. M. (2000). Development of efficiency and professionalism in the civil service (SIGMA public). Kyiv: Vyd-vo UADU, 82 p.

12. Assessment of professional potential. Indiana University East. [Online], available at: http://www.iue.edu/education/documents/APP%20form.pdf

13. Itrich-Drabarek, J., Mroczka, K. and Swietlikowski, L. (2012). Civil Service in Poland; Faculty of Journalism and Political Science, University of Warsaw, Poland.

14. (2010). § 8 section 2 of the regulation of the Prime Minister of 6 October 2010 on detailed conditions of organisation and conducting of training in civil service, Dz.U. The Journal of Laws, issue. 190, item 1274.

15. (2010). § 9 of the regulation of the Prime Minister of 6 October 2010 on detailed conditions of organisation and conducting of training in civil service. – Dz.U. The Journal of Laws, issue. 190, item 1274.

MANAGEMENT OF RISKS OF WATER SUPPLY AND WASTEWATER ENTERPRISES, AS PART OF THE STATE POLICY

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПІДПРИЄМСТВ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЯК ЧАСТИНА ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ

Krylova Iryna[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_39

Abstract. Water supply and wastewater security is part of the state policy of many countries and means reliable water supply of acceptable quantity and quality for health, livelihoods and production in combination with acceptable levels of risk. In addition, water supply and wastewater security provides for the protection of the environment and the efficient management of water resources. In Ukraine, water security is connected only with the quality of drinking water and the absence of danger of harmful effects on a person. In the article the author analyzes the principles of domestic state policy in the field of water supply and wastewater, provides an author's definition of the state policy in the field of water supply and wastewater and suggestions for its improvement. The article stipulates that water supply and wastewater security involves risk assessment at all stages of water supply from water intake to the delivery of services to the consumer with the further implementation and monitoring of risk control measures with an emphasis on priority risks. The risk inherently is not only the probability of an accident occurrence, but also the probability of a negative outcome. Risk in economic activity is a potential, numerically measurable possibility of occurrence of adverse situations or unsuccessful result of industrial-economic or other activity and related consequences in the form of losses, losses connected with uncertainty. Water supply and wastewater companies can face a number of risks that can negatively influence their activities. These include, in particular, environmental, political, legal, social, production risks, and

[1] Candidate of Legal Sciences, Doctoral Student,
National Academy for Public Administration under the President of Ukraine, Ukraine

© Krylova Iryna

so on. Prevention of risks in the field of water supply and sewage involves the implementation of a complex of organizational and technical measures that are used to eliminate / minimize losses. Modular risk management for domestic water supply and wastewater companies is proposed. The matrix of determination of the level of risks that can arise in the system of water supply and wastewater is offered. An example of threats that can lead to violations in water supply and an assessment of threats (probability, consequences and risk level) are given. In the article, the author makes conclusions about the necessity of introducing a risk management system in the field of water supply and wastewater. In order to introduce water supply and wastewater systems at the water supply and wastewater enterprises, the state should provide among the principles of state policy safe water supply and wastewater and introduce a system of risk management related to the mentioned threats. At the same time, the risk management system related to the threats to safe water supply and wastewater should include identifying, analyzing and determining the degree of risk associated with threats, identification of the likely consequences, causes of their occurrence and scenarios of development, monitoring system and application of prevention and / or minimize the negative effects.

1. Вступ

Питна вода – найцінніший ресурс в будь-якому суспільстві, незалежно від соціально-економічних або екологічних умов його буття. Вода необхідна для всіх форм життя на нашій планеті. Ресурси питної води здатні як прискорити, так і обмежити соціальний розвиток і технічний прогрес; можуть бути причиною як благополуччя, так і бідності, привести як до співпраці, так і до конфліктів. Для забезпечення безпечного водопостачання необхідно захищати вразливі системи водних ресурсів, пом'якшувати наслідки стихійних лих, таких як повені та посухи, оберігати доступ до водних ресурсів та системи водопостачання, а також забезпечувати комплексне і справедливе управління водними ресурсами [15]. Управління водними ресурсами пов'язано із комплексом факторів, таких як державна політика, фінансування, розподіл ресурсів, екосистема, тощо, і має включати в себе забезпечення безпеки інфраструктури водопостачання та водовідведення (безпечне водопостачання).

У світовій практиці, безпечне водопостачання було визначено як «надійне забезпечення прийнятної кількості та якості води для здо-

ров'я, засобів до існування та виробництва у поєднанні з прийнятним рівнем ризиків, пов'язаних з водою» [4; 7]. При цьому, оцінка ризиків на всіх етапах водопостачання від водозабору до передачі послуги споживачеві з подальшою реалізацією та моніторингом контрольних заходів з управління ризиками з акцентом на пріоритетні ризики, є складовою процесу безпечного водопостачання [14]. Таким чином управління ризиками у сфері водопостачання та водовідведення є певним процесом прийняття управлінських рішень та реалізації заходів із забезпечення мінімізації можливих ризиків.

На території України площею 603 628 км² розміщена інфраструктура централізованого водопостачання та водовідведення, яка сьогодні обслуговує 99,3% населення міст (95,06% – водовідведення); 89,1% населення селищ міського типу (61,3% водовідведення); біля 30% – населення сіл (2,5% водовідведення). Сумарна протяжність водопровідних мереж (без урахування Донецької області) у 2017 році становила – 104,154 тис. км [34, с. 37, 43, 47]. Основна відповідальність за управління власністю, експлуатацію та збереження інфраструктури лежить, в основному на органах місцевого самоврядування (комунальна власність), і в одиничних випадках на приватних компаніях, які управляють об'єктами цієї інфраструктури за договорами. Пошкодження або знищення інфраструктури водопостачання та водовідведення внаслідок зовнішніх чи внутрішніх чинників (терористичний напад, стихійне лихо, помилка персоналу тощо) може призвести до порушення процесу надання життєво важливих послуг у країні, що загрожує здоров'ю населення та навколишньому середовищу, та, в найгіршому випадку, призведе до втрат людського життя. Більше того системи водопостачання та водовідведення пов'язані з іншими інфраструктурними системами, наприклад, з енергетичною, транспортною, хімічною промисловістю, яка постачає хімікати для очищення питної води, що робить проблему безпеки більш масштабною. Тому, функціонування сфери водопостачання і водовідведення вимагає ефективного управління з урахуванням різних ризиків: економічних, політичних, правових, техногенних, екологічних тощо. Особливо актуальним це питання є в сучасний період проведення антитерористичної операції в країні і підвищеного рівня небезпеки.

Підприємства водопостачання та водовідведення мають затверджені плани ліквідації аварійних ситуацій, ці документи є докумен-

тами з обмеженим доступом. Разом з тим, слід зазначити, що сьогодні не існує державних або галузевих стандартів у сфері водопостачання та водовідведення, які регулюють управління ризиками, оцінку ризиків, попередження ризиків, реагування на інциденти безпеки та відновлення у цій сфері. У зв'язку з цим актуальним є дослідження проблеми оцінки і управління ризиками на підприємствах сфери водопостачання та водовідведення, саме як частини державної політики щодо забезпечення безпечного водопостачання та водовідведення.

2. Державна політика у сфері водопостачання та водовідведення

Одне із суспільно важливих завдань держави у сфері водопостачання та водовідведення – це забезпечення громадян якісними та доступними послугами водопостачання і водовідведення. Під час вирішення цього завдання держава має забезпечити також задоволення інтересів основних суб'єктів економіки з мінімальними негативними наслідками для кожного з них, адже успішне функціонування водогосподарських комплексів залежить від співпраці держави, виробників та споживачів послуг. При цьому держава, з одного боку, повинна створити відповідні безпечні умови для ефективного розвитку виробників – суб'єктів господарювання у сфері водопостачання та водовідведення, а з іншого – контролювати їх роботу на відповідність стандартам щодо таких показників, як якість та безпечність послуг, а також на справедливість установлених тарифів з урахуванням реальних доходів споживачів та фактичного рівня виробничих витрат на виробництво. Зазначені питання є питаннями державної політики країни у сфері водопостачання та водовідведення.

Державна політика (англ. *Public Policy, State Policy*) є складним та багатогранним явищем і тлумачиться науковцями: – як дії системи органів державної влади згідно з визначеними цілями, напрямами, принципами для розв'язування сукупності взаємопов'язаних проблем у певній сфері суспільної діяльності. Це пропонований курс діяльності уряду для задоволення потреб чи використання можливостей, сформульований із зазначенням очікуваних результатів та їх впливу на наявний стан справ і конкретне розв'язання проблем. Ефективність державної політики, як і державного управління, полягає в поліпшенні якості життя громадян, у гарантуванні соціальної стабільності, забезпеченні національної безпеки країни [27, с. 144-145]; – як сукупність

ціннісних цілей, державно-управлінських заходів, рішень і дій, порядок реалізації державно-політичних рішень (поставлених державною владою цілей) і системи державного управління розвитком країни [19, с. 8]; – як вибір державними інституціями між діяльністю та бездіяльністю щодо вирішення суспільних проблем [48, с. 7]; }– як оптимальний синтез об'єктивних тенденцій суспільного розвитку і суб'єктивних суджень людей про власні інтереси в суспільстві [16]; – як діяльність органів державної влади з управління та керівництва суспільством на основі єдиних цілей, принципів і методів, яка передбачає розробку, законодавче закріплення та впровадження державних цільових програм у різних сферах суспільного життя з метою розв'язання нагальних проблем чи задоволення потреб суспільства [35]; – як цілеспрямована діяльність органів державної влади, що формується та здійснюється державними інститутами та спрямована на збалансування інтересів різних суспільних груп у державі [17, с. 8].

Аналіз наведених визначень поняття «державної політики» у вітчизняній науковій літературі свідчить про актуальність цього питання та про наявність різних варіантів його розуміння. З усіх варіантів коротко можна виділити спільні критерії державної політики, як то діяльність органів державної влади та вирішення суспільних проблем. Звідси випливає зміст або сутність державної політики, що становить сукупність цілей, завдань, пріоритетів розвитку, програм, які розробляють і реалізують органи державної влади із залученням інститутів громадянського суспільства [19, с. 51]. Найбільш важливими характеристиками державної політики визначені: реагування на зміни, що відбуваються в суспільстві та державі; комплексний підхід і розгляд кожної проблеми у взаємозв'язку з іншими проблемами; ефективність та раціональність; довіра в населення [19, с. 27-28].

Визначальним для державної політики є результат її реалізації, тобто кількісний вимір її цілей. У процесі формування державної політики в контексті цілепокладання будь-яка, навіть найскладніша й абстрактна проблема, може бути зведена до певного переліку складових, що мають кількісне вираження. Відомо, що якість управлінської діяльності держави залежить від кількісного виміру показників діяльності її органів влади, насамперед у частині вираження цілей. Кількісні критерії доцільно застосовувати ще й для зіставлення різних групових інтересів, співвіднесення фінансових витрат на ті чи інші цілі

[19, с. 8]. Основний процес, що концептуалізує формування державної політики – це раціональна аргументація. Раціональність як базова процесуальна характеристика держави, домінуючий спосіб забезпечення її життєдіяльності також утверджується й шляхом формування державної політики і полягає в практиці узгодження цілей різних груп інтересів через змагальність аргументів, спроби переконання опонентів у справедливості своїх позицій та оцінок. І головний, хоча й не єдиний критерій у цьому процесі, – вартість ресурсів, що виділятимуться для досягнення поставлених цілей [19, с. 8].

Становлення державної політики відбувається під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів, які можна систематизувати таким чином. До зовнішніх факторів належать: політичні (групи інтересів, групи тиску на владу; лобістські організації; політичні партії; засоби масової інформації; громадська думка тощо); інституціональні (законодавчі, виконавчі, судові органи влади; органи місцевого самоврядування тощо); економічні (економічні програми, матеріальні та фінансові ресурси тощо); соціальні (соціальні цінності та норми; професійна етика та традиції тощо); технологічні (інноваційні технології; поширення товарів і послуг). До внутрішніх факторів відносять поведінку та діяльність органів державної влади, що безпосередньо беруть участь у процесі формування та реалізації державної політики.

Державна політика у сфері водопостачання та водовідведення формувалась в контексті житлово-комунальної галузі. Під час ринкових перетворень державна політика була направлена на формування державної системи регулювання цін і тарифів в житлово-комунальному господарстві і роздержавлення підприємств житлово-комунального господарства (в т.ч. водопровідно-каналізаційного господарства). Держава передала підприємства водопровідно-каналізаційного господарства до комунальної власності місцевих територіальних органів. Надмірна фрагментація підприємств водопровідно-каналізаційного господарства та відсутність досвіду на місцях у питанні регулювання суб'єктів природних монополій призвела не тільки до загального занепаду галузі, але й до великих економічних витрат для національної економіки. Формування державної політики у сфері відбувалось на основі аналізу проблеми та причин незадовільного стану водопровідно-каналізаційної галузі, пропозицій міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки

Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, підприємств водопровідно-каналізаційного господарства, науково-дослідних і проектних інститутів для її реформування центрального органу з питань будівництва, архітектури та житлової політики (суб'єктів державної політики). І все це відбувалось в мирний час. В результаті двадцятирічного реформування водопровідно-каналізаційної галузі, прийняття ряду державних програм: розвитку водопровідно-каналізаційного господарства (постанова Кабінету Міністрів України від 17.11.1997 р. № 1269), «Питна вода України» (Закон України від 03.03.2005 р. № 2455-IУ), держава визначила пріоритетною сферою для державної політики сферу питної води та питного водопостачання.

Метою державної політики в цій сфері – є вирішення проблеми забезпечення гарантованих Конституцією України прав громадян на достатній життєвий рівень та екологічну безпеку шляхом забезпечення питною водою в необхідних обсягах та відповідно до встановлених нормативів. Оптимальним варіантом розв'язання проблеми є реалізація державної політики щодо розвитку та реконструкції систем централізованого водопостачання та водовідведення; охорони джерел питного водопостачання; доведення якості питної води до вимог державних стандартів; нормативно-правового забезпечення у сфері питного водопостачання та водовідведення; розроблення та впровадження науково-дослідних і дослідно-конструкторських розробок із застосуванням новітніх матеріалів, технологій, обладнання та приладів [28].

Таким чином, державна політика легітимізувалась у профільному Законі України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення». Державна політика у сфері питної води та питного водопостачання базується на принципах: державного управління і регулювання відносин; пріоритетності питного водопостачання перед іншими видами спеціального водокористування; гарантованого першочергового забезпечення питною водою населення для забезпечення питних, фізіологічних, санітарно-гігієнічних та побутових потреб; раціонального використання питної води; науково обґрунтованого нормування якості питної води, нормативів її споживання та формування тарифів на послуги централізованого водопостачання і водовідведення; наближення вимог національних стандартів на питну воду, питне водопостачання та водовідведення, технологій виробництва питної води,

нормативів щодо очищення стічних вод, а також засобів вимірювання і методів оцінки до відповідних стандартів, нормативів, технологій, засобів і методів, прийнятих у ЄС; запобіжного характеру заходів щодо охорони джерел і систем питного водопостачання; дотримання оптимального балансу використання поверхневих і підземних вод для питного водопостачання; обов'язковості державної експертизи і оцінки експлуатаційних запасів підземних вод для питного водопостачання; обов'язковості оцінки впливу на довкілля і державної санітарно-епідеміологічної експертизи проектів господарської, інвестиційної та іншої діяльності, яка може негативно вплинути на стан джерел і систем питного водопостачання; економічного стимулювання раціонального використання питної води споживачами; невідворотності відповідальності у разі порушення законодавства у сфері; відшкодування збитків, завданих внаслідок порушення законодавства у сфері; забезпечення вільного доступу до інформації про якість питної води, стан джерел та систем питного водопостачання та водовідведення, порядку формування нормативів питного водопостачання та тарифів на послуги централізованого водопостачання і водовідведення; додержання єдиних правил, норм і стандартів усіма суб'єктами відносин у сфері питної води, питного водопостачання та водовідведення; ліцензування господарської діяльності із централізованого водопостачання та водовідведення; заборони відключення об'єктів питного водопостачання та централізованого водовідведення від системи енерго-, газо-, теплопостачання як об'єктів життєзабезпечення і стратегічного значення [40].

Таким чином, державна політика у сфері водопостачання та водовідведення – це система принципів та напрямів держави, яка має базуватись на захисті інтересів суб'єктів відносин у сфері водопостачання та водовідведення, забезпечення безпечного водопостачання та водовідведення, державного регулювання, розвитку економіки країни, тощо. Проте, слід зазначити, що профільне законодавство у сфері водопостачання та водовідведення потребує нового підходу до безпечного водопостачання та водовідведення і врегулювання питання управління ризиками в цій сфері. При цьому, державна політика в частині управління ризиками у сфері водопостачання та водовідведення має включати в себе різні джерела небезпеки та різні ризики від природних та техногенних до військових конфліктів та загроз тероризму.

3. Ризики у діяльності підприємств водопостачання та водовідведення

У масовій свідомості поняття ризику пов'язується з небезпекою, загрозою, ненадійністю, невизначеністю, непевністю, випадковістю, збитком. У Словнику української мови «ризик» визначається як: 1) усвідомлена можливість небезпеки; 2) можливість збитків або невдачі в якійсь справі [46]. Термін «ризик» можна застосовувати, коли йдеться про подію, яка призводить до збитків: «Ризик – це небезпека втрат і можливість одержання збитків» (Л. Тепман) [49]. Інші зарубіжні вчені визначають поняття ризику таким чином: Дж. Сінкі: «Ризик – це невизначеність, пов'язана з будь-якою подією або її наслідками» [45]; Дж. Террі: «Ризик – нестабільність, невпевненість у майбутньому, точніше, рівень невизначеності» [12]. Вітчизняні дослідники Л. І. Донець, С.М. Клименко поняття «ризик» пов'язують з небезпекою в будь-якій сфері господарської діяльності та соціально-економічного життя [21; 29]. Під господарським (підприємницьким) ризиком прийнято розуміти ризик, що виникає при будь-яких видах діяльності, пов'язаних з виробництвом продукції, товарів, послуг, їх реалізацією, товарно-грошовими, і фінансовими операціями, комерцією, здійсненням соціально-економічних і науково-технічних проектів. Підприємницький ризик характеризується як небезпека потенційно можливої, ймовірної втрати ресурсів чи недоодержання доходів у порівнянні з варіантом, розрахованим на раціональне використання ресурсів у даному виді підприємницької діяльності [47].

У наукових працях представлено різноманітні класифікації ризиків, які відрізняються за різними ознаками: за масштабами та рівнем виникнення; за сферою походження; за ступенем об'єктивності та суб'єктивності рішень; за ступенем ризиконасиченості рішень; за типами обґрунтованості ризику; за часом прийняття ризикованих рішень; за чисельністю осіб, що приймають рішення; щодо ситуації; за ступенем системності; за приналежністю до країни господарюючого суб'єкта; за можливістю прогнозування; залежно від можливого результату ризикової події [21; 29; 32].

В нашому дослідженні ми розглянемо види ризиків за сферою походження, які зазвичай поділяють на: соціально-політичні ризики, походження яких базується на можливості виникнення непередбачених ситуацій у випадку зміни здійснюваного державою політичного курсу, а також можливого введення в дію незапланованих раніше соціальних

програм або інших дій, що в основі свого походження мають соціальну сферу (наприклад, страйки, зміна психологічного настрою в колективі і т.д.); адміністративно-законодавчі ризики, які виникають у випадку реалізації незапланованих адміністративних обмежень господарської діяльності ринкових суб'єктів, а також змін у законодавстві (наприклад, збільшення податкових ставок, заборона на здійснення певних видів діяльності і т.д.); виробничі ризики, які пов'язані з виробництвом продукції (товарів, послуг), зі здійсненням будь-яких видів виробничої діяльності (наприклад, скорочення очікуваних обсягів виробництва, зростання витрат на виробництво продукції і т.д.); комерційні ризики, які виникають у процесі реалізації товарів і послуг, вироблюваних або закуплених підприємством (наприклад, зменшення обсягів реалізації, підвищення закупівельної ціни товарів і т. д.); фінансові ризики, які виникають у сфері відносин підприємства з банками й іншими фінансовими інститутами, а також пов'язані з невиконанням суб'єктом економічної діяльності своїх фінансових зобов'язань (наприклад, прострочення платежів, порушення термінів повернення кредитів і т.д.); природно-екологічні ризики, які виникають внаслідок залежності людини й у цілому суспільного виробництва від природно- кліматичних умов, а також зворотного зв'язку між суспільним виробництвом і навколишнім середовищем (наприклад, несприятливий вплив шкідливих виробництв на здоров'я людей і т.д.), тощо [21; 29; 32].

Специфіку ризиків у сфері водопостачання та водовідведення визначає специфіка діяльності підприємств у цій сфері. Зокрема, особливості правового статусу підприємств водопостачання та водовідведення визначені Водним кодексом України, Законами України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», «Про природні монополії», «Про ліцензування видів господарської діяльності», «Про охорону праці», «Про об'єкти підвищеної небезпеки» та ін., які зобов'язують підприємства вживати певних заходів, отримувати ліцензії та дозвільні документи, приймати внутрішні акти тощо. У своїй діяльності підприємства водопостачання та водовідведення можуть стикатися з різними ризиками, які негативно впливатимуть на їх діяльність, на здоров'я та безпеку їх персоналу, на навколишнє природне середовище, на здоров'я та безпеку населення, тощо. Узагальнений перелік видів можливих ризиків в діяльності підприємств водопостачання та водовідведення наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Види ризиків для підприємств сфери водопостачання та водовідведення

Види потенційних ризиків	Ймовірність наслідків
Екологічні	Ймовірність несприятливих для навколишнього середовища наслідків будь-яких змін природних об'єктів і факторів. Техногенний аспект екологічного ризику – ймовірність виникнення техногенних аварій, що здатні завдати істотної шкоди навколишньому середовищу або здоров'ю людей. Ймовірність виникнення негативних змін у водному середовищі, віддалених несприятливих наслідків цих змін, що виникають внаслідок негативного впливу на довкілля природних катаклізмів. Ймовірність збільшення кількості захворювань людей при підвищенні концентрації забруднюючих речовин у воді або порушенні інших характеристик води. Ймовірність впливу сезонності на якість послуг з питного водопостачання та водовідведення (сезонність впливає на рівень концентрації забруднення. Коливання в різні періоди року можуть бути різкими, що суттєво збільшує навантаження на підприємство та може потягти за собою зниження якості питної води). Ймовірність несанкціонованих скидів токсичних речовин у систему водовідведення. Ймовірність витоків хімічних (дезінфікуючих) речовин тощо.
Політичні	Ймовірність виникнення збитків та зниження розміру прибутку внаслідок державної політики, прийняття органами влади непопулярних адміністративних рішень, неефективної тарифної політики тощо або відсутність державного регулювання (відсутність необхідних нормативно-правових актів для врегулювання певних питань), тощо.
Правові	Ймовірність прийняття нормативно-правових актів, що вплинуть на фінансово-економічний стан підприємства (зовнішні правові фактори). Ймовірність відсутності технічної, дозвільної документації (внутрішні правові фактори). Ймовірність впливу судових рішень на діяльність підприємства. Ймовірність порушення контрагентами умов договорів. Ймовірність отримання адміністративних стягнень у зв'язку з порушенням чинного законодавства.
Економічні	Ймовірність виникнення зовнішніх економічних факторів: інфляція, дефляція, рівень доходу населення, рівень зайнятості, нестабільність економічного стану, відсутність фінансування галузі тощо.

Закінчення таблиці 1

Види потенційних ризиків	Ймовірність наслідків
Економічні	Ймовірність виникнення внутрішніх економічних факторів: недосконаліть тарифної політики, відсутність власних коштів та інвестицій на оновлення основних фондів, низький збір платежів за надані послуги, виникнення кредиторської заборгованості перед ресурсозабезпечуючими організаціями (енергетичними, підприємствами з виробництва дезінфікуючих засобів тощо), тощо.
Соціальні	Особливість діяльності підприємств водопостачання та водовідведення в тому, що вони виробляють соціально значущі послуги, тому будь-яка зміна якості чи вартості послуг впливає на споживача. Ймовірність соціальних протестів, соціального несприйняття тощо.
Виробничі	Виробничі або виробничо-технологічні ризики в діяльності підприємства проявляються у вигляді незапланованих зупинок технологічного процесу, зниженні показників якості послуг тощо. Ймовірність збитків або додаткових витрат, пов'язаних з незадовільним станом основних виробничих фондів, трубопровідних мереж, що призводить до аварій, збоїв або зупинки виробничих процесів.
Терористичні	Терористичні ризики в діяльності підприємств виникли з моменту оголошення АТО в країні і пов'язані із можливим зовнішнім військовим втручанням в роботу підприємств чи інфраструктури. Ймовірність збитків для підприємства, ймовірність небезпеки для здоров'я персоналу та населення, ймовірність екологічної катастрофи тощо.

Зазначені види ризику є умовними і не остаточними, оскільки залежать від багатьох особливостей, тісно пов'язані між собою та можуть взаємно перетинатися, підсилювати дію або бути складовими один одного. Для детального аналізу ситуації кожний вид ризику має бути проаналізований, змодельований, розкладений на елементи, що дасть можливість певною мірою зменшити невизначеність ситуації.

Разом з тим, створення ризикової ситуації обумовлено такими об'єктивними факторами: випадковий характер подій, що визначають, який з можливих насідків реалізується на практиці; відомі ймовірності наслідків і очікувані результати; непередбачені зміни у внутрішніх і зовнішніх умовах діяльності; наявність альтернативних рішень; ймо-

вірність виникнення збитків, тощо [50]. Зазначені фактори є зовнішньою характеристикою виникнення ризикової ситуації. Але управління цією ситуацією здійснюється самим підприємством, підприємство самостійно робить вибір з декількох альтернатив, має в розпорядженні об'єктивні ймовірності одержання передбачуваного результату.

4. Регламентація управління ризиками: національний та міжнародний досвід

Аналіз ризиків є частиною системного підходу до прийняття важливих рішень як на державному так і на місцевому рівнях, запровадження практичних заходів для попередження або зменшення небезпеки від аварій на виробництві для життя людини, захворювань чи травм, збитків для підприємства та навколишнього природного середовища.

Міжнародні політики та стандарти управління ризиками. Стандарт ISO/IEC 31000 «Ризик-менеджмент. Принципи та керівництва із застосування» (*англ. Risk Management – Principles and Guidelines on Implementation*) був розроблений міжнародною організацією зі стандартизації (*англ. International Organization for Standardization*). Основні стадії управління ризиками за цим стандартом, «Ідентифікація ризику», «Аналіз ризику», «Оцінювання ризику», розглядаються як складові стадії «Оцінка ризику», тому що сам процес управління ризиком не існує сам по собі, а має стати складовим елементом управління на підприємстві, впроваджуватися на всіх корпоративних рівнях під діючі бізнес-процеси [10]. COSO ERM «Управління ризиками організацій. Інтегрована модель», розроблений Комітетом спонсорських організацій комісії Тредвея (*англ. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*). Цей документ описує концептуальні основи управління ризиками підприємств, в якому міститься детальна інформація та рекомендації стосовно створення корпоративної системи ризик-менеджменту в рамках підприємства [3]. FERMA «Управління ризиками Федерації європейських асоціацій ризик-менеджменту» (*англ. The Federation of European Risk Management*), який є спільною розробкою Інституту ризик-менеджменту (*англ. Institute of Risk Management – IRM*) та Асоціації страховиків та ризик-менеджерів в промисловості та торгівлі (*англ. Association of Insurance and Risk Managers in Industry and Commerce – AIRMIC*). На відміну від стандарту COSO, стандарт FERMA в частині термінологічних описів

дотримується підходу, прийнятого в документах Міжнародної організації зі стандартизації (ISO/IEC 73:2002. Менеджмент ризику, терміни та визначення). Зокрема, ризик визначається стандартом як комбінація ймовірності події та її наслідків, що обмежує можливості аналізу ризиків. Однак, у стандарті FERMA ризик-менеджмент розглядається як невід'ємна центральна складова управління підприємством та (або) проектами [6].

Основні міжнародні стандарти з ризик менеджменту наведено в таблиці 2.

Зазначені стандарти забезпечують основу для прийняття рішення про найбільш доцільний підхід до управління ризиками, також можуть використовуватися для прийняття рішення щодо конкретних ризиків або вибору між різними варіантами. Вибір стандарту управління ризиками залежить від рівня зрілості процесів управління ризиками. Застосування певної моделі управління ризиком, встановленої стандартом, має забезпечити ефективність ризик-менеджменту, його імплементацію та інтеграцію в загальну систему управління підприємства, що дає змогу ефективно використовувати інформацію про ризик та управління ризиком в рамках підприємства.

Крім того, європейське законодавство у сфері цивільного захисту та діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки складається з: Директиви 2012/18/ЄС Європейського парламенту і ради про контроль великих аварій, пов'язаних з небезпечними речовинами (СЕВЕЗО III) та Директиви 2007/60/ЄС про оцінку та управління ризиками повеней. Основна мета Директиви СЕВЕЗО III має два напрями. Насамперед вона спрямована на запобігання великим аваріям з утворенням небезпечних речовин. По-друге, Директива спрямована на мінімізацію наслідків аварій для людини (безпека й здоров'я) і для довкілля (екологічний аспект). Своїми положеннями Директива вимагає від промисловості: детального повідомлення про види та кількість усіх небезпечних речовин, що перебувають або використовуються на об'єкті; наявності плану дій на випадок аварії й демонстрації його ефективності; наявності системи керування безпекою для перевірки й контролю ефективності процедур з експлуатації та безпеки; здійснення оцінки ступеня ризику при визначенні потенційних проблем, пов'язаних зі зберіганням і переробкою у гірничовидобувній промисловості; розроблення політики щодо запобігання великим аваріям [20].

Таблиця 2

Номер/ коротка назва стандарту	Назва стандарту англійською мовою	Назва стандарту українською мовою	Сутність стандарту
ISO 31000:2013 [10].	Risk management – Principles and guidelines	Ризик-менеджмент – Принципи та рекомендації	Основний стандарт з ризик-менеджменту. Містить принципи та загальні вказівки з виявлення ризиків та ефективного управління ними. Відіграє провідну роль серед міжнародних стандартів що стосуються менеджменту ризику.
ISO Guide 73:2009 [11]	Risk Management – Vocabulary – Guidelines for use in standards	Ризик-менеджмент – Словник – Керівництво по використанню в стандартах	Стандартизоване тлумачення основних понять ризик-менеджменту
COSO ERM – Integrated Framework [3]	Enterprise Risk Management – Integrated Framework	Інтегрована модель управління ризиками	Містить рекомендації менеджменту з питань оцінки, опису та вдосконалення систем внутрішнього аудиту, представлена загальна модель внутрішнього аудиту, в порівнянні з якою компанії і організації можуть оцінити власні системи управління.
IRM, AIRMIC і ALARM (FERMA RMS) [6; 9]	Risk management standard	Стандарти управління ризиками	Ризик-менеджмент розглядається як центральна складова стратегічного управління підприємством, завданням якої є ідентифікація ризиків та управління ними Містить рекомендації для створення системи управління ризиками на підприємстві
BASEL II та BASEL III [1]	International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework	Базель II: Міжнародні стандарти вимірювання капіталу – доопрацьована угода	Містять методологічні рекомендації в сфері банківського регулювання, метою яких є підвищення якості управління ризиками в банківській справі, що в свою чергу має зміцнити стабільність фінансової системи в цілому.

Аналізуючи ситуацію в Україні з базою даних і доступними методиками розрахунків ризиків, слід відзначити їх практично повну відсутність і орієнтацію нормативних актів на особливо небезпечні об'єкти, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення. В Україні прийнято відповідні аналоги стандартів 2009 року: ДСТУ ISO Guide 73:2013 «Керування ризиком. Словник термінів»; ДСТУ ISO 31000:2014 «Менеджмент ризиків. Принципи та керівні вказівки»; ДСТУ ISO/IEC 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику» [22; 23; 24]. Ці стандарти (ДСТУ) не є обов'язковими стандартами для впровадження підприємствами, але можуть бути корисними для підприємств у разі добровільної сертифікації процесу управління. Оскільки сфера управління ризиками згідно із Законом України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» належить до законодавчо нерегульованої сфери, в ній здійснюється добровільна оцінка відповідності (тобто на добровільних засадах, в будь-яких формах, включаючи випробування, декларування відповідності, сертифікацію та інспектування, та на відповідність будь-яким заявленим вимогам). З іншого боку, в країні триває імплементація європейських директив, в тому числі, СЕВЕЗО ІІІ.

Як було зазначено раніше в національному законодавстві питання управління ризиками орієнтовано в основному на особливо небезпечні об'єкти (до яких відносяться об'єкти підприємств водопостачання та водовідведення), а також на забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення. Основним нормативно-правовим актом, що визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки, і спрямований на захист життя і здоров'я людей та довкілля від шкідливого впливу аварій на цих об'єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і ліквідації наслідків, є Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [39]. Зазначеним Законом визначено поняття ризику, як ступеню імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки і/або за його межами, та управління ризиком, як процесу прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого ризику.

Суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя регулюються Законом України

«Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [36]. Згідно із цим Законом, ризиком є можливість виникнення та вірогідні масштаби наслідків від негативного впливу об'єктів санітарних заходів протягом певного періоду часу. Аналіз ризику є процесом, що складається з трьох взаємозв'язаних компонентів: оцінка ризику, управління ризиком та повідомлення про ризик. Управління ризиком – процес вибору альтернативних рішень на підставі результатів оцінки ризику та, у разі необхідності, вибору і впровадження відповідних засобів управління (контролю), включаючи регуляторні заходи. Зазначені Закони зобов'язують підприємства та власників підприємств забезпечувати їх необхідними для розробки та здійснення санітарних та протиепідемічних (профілактичних) заходів санітарними нормами, а також забезпечувати експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки з додержанням мінімально можливого ризику.

Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки затверджена наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 р. № 637 «Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» (Методика № 637). Зазначена Методика визначає порядок проведення аналізу небезпеки та оцінки ризику об'єктів підвищеної небезпеки, установлює методичні принципи, терміни і поняття аналізу ризику, визначає критерії прийнятних ризиків та їх рівні. Методика №637 призначена: для розробки декларації безпеки об'єктів підвищеної небезпеки; для прийняття рішень щодо розташування та експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки; для розробки заходів щодо запобігання аварій та підготовки до реагування на них; для визначення обсягу відповідальності та страхових тарифів при страхуванні цивільної відповідальності суб'єктів господарської діяльності за шкоду, що може бути заподіяна аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки відповідно до вимог Законів України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» та «Про страхування». Методика № 637 вимагає від підприємства прийняття внутрішніх нормативно-правових актів та їх виконання, таких як декларація безпеки об'єктів підвищеної небезпеки; заходів щодо запобігання аварій та підготовки до реагування на них; відомчих або галузевих керівних документів з проведення аналізу ризику об'єктів підвищеної небезпеки відповідно до їх специфіки тощо [37].

Розрахунок розміру можливих збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, завданих здоров'ю людей та об'єктам національної економіки, здійснено відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 р. № 175 [38].

Таким чином, питання управління ризиками в сфері водопостачання та водовідведення несистематизовано в окремому нормативно-правовому акті, а регулюється різними законами в сфері небезпечних об'єктів та забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення. На рівні державної політики в сфері водопостачання та водовідведення питання управління ризиками взагалі не визначено. Єдиним документом, що визначає ризики, їх оцінку та аналіз є Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки затверджена наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 р. № 637, яка не враховує всі небезпеки сьогодення. Серед реформ та законодавчих змін, які зараз впроваджуються в Україні, важливою частиною є виконання екологічної складової Угоди про асоціацію з ЄС. І хоча адаптація національного законодавства до законодавства ЄС триває більше 10 років, актуалізації це питання набуло з 1 вересня 2017 року, коли стартувала реалізація Угоди про асоціацію Україна-ЄС у повному обсязі. За останні роки прийнято ряд нормативно-правових актів, які є правовою підставою для розробки нормативних актів з питань управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, в тому числі у сфері експлуатації об'єктів житлово-комунального господарства. Зокрема, розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.01.2014 р. № 37-р схвалено Концепцію управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, метою якої є запровадження сучасних методів управління ризиками для зменшення кількості та мінімізації соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, забезпечення досягнення гарантованого рівня безпеки громадянина і суспільства через затвердження планів управління ризиками в різних сферах господарської діяльності. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 06.12.2017 р. № 1009-р схвалено Концепцію створення державної системи захисту критичної інфраструктури, метою якої є визначення основних напрямів, механізмів і строків комплексного

правового врегулювання питання захисту критичної інфраструктури та створення системи державного управління у сфері захисту критичної інфраструктури. Створення державної системи захисту критичної інфраструктури спрямоване на забезпечення стійкості критичної інфраструктури до загроз усіх видів, включаючи загрози природного і техногенного характеру, загрози, спричинені протиправними діями, та інші загрози. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31.01.2018 р. № 43-р схвалено Концепцію розвитку та технічної модернізації системи централізованого оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій, яка має вирішити проблему гарантованого і своєчасного оповіщення та інформування населення в разі виникнення надзвичайних ситуацій (існуюча система оповіщення створена в 70-80-х роках минулого століття за командно-сигнальним принципом в умовах глобального воєнного протистояння та орієнтована на доведення сигналів оповіщання лише в особливий період. На даний час система оповіщення не відповідає сучасним вимогам). Постановою Кабінету Міністрів України від 26.09.2018 р. № 779 «Деякі питання запобігання виникненню надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру» надано доручення центральним органам виконавчої влади, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, обласним, Київській та Севастопольській міським, районним, районним у мм. Києві та Севастополі державним адміністраціям, військово-цивільним адміністраціям, органам місцевого самоврядування та об'єктам незалежно від форми власності, порушення функціонування яких може завдати шкоди життєво важливим національним інтересам та які є об'єктами підвищеної небезпеки, в частині уточнення планів реагування на надзвичайні ситуації і планів локалізації та ліквідації наслідків аварій, здійснення заходів щодо запобігання їх виникненню; готовності до здійснення оповіщення органів управління та сил цивільного захисту, населення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайної ситуації та інформування їх про межі поширення, наслідки, способи та методи захисту, а також дії у зоні можливої надзвичайної ситуації; спостереження та контролю за ситуацією на об'єктах, на які поширюється дія цієї постанови, територіях цих об'єктів та/або за їх межами, а також здійснення постійного прогнозування можливості виникнення надзвичайних ситуацій, їх масштабів; уточнення та здійснення заходів щодо захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій; готовності наявних

сил і засобів цивільного захисту, можливість залучення додаткових сил і засобів у разі виникнення надзвичайних ситуацій; створення і використання матеріальних резервів для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і ліквідації їх наслідків тощо. Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства від 19.07.2017 № 175 «Про затвердження Положення про функціональну підсистему безпеки у сфері експлуатації об'єктів житлово-комунального господарства єдиної державної системи цивільного захисту», зареєстрованого в Міністерстві юстиції 09.08.2017 р. за № 972/30840, визначено мету, завдання, організацію управління, склад сил і засобів, порядок їх взаємодії та діяльності функціональної підсистеми безпеки у сфері експлуатації об'єктів житлово-комунального господарства єдиної державної системи цивільного захисту та ін.

5. Управління ризиками на підприємствах водопостачання та водовідведення. Процедурні питання

Процес управління ризиками на підприємстві є невід'ємною складовою управлінських рішень, і складається з наступних етапів: інформаційно-аналітичний етап передбачає постійний моніторинг факторів зовнішнього середовища та підприємства. На даному етапі здійснюється збирання, обробка, передавання та аналіз різного роду інформації, що допомагає оцінити можливість виникнення максимально широкого кола ризиків підприємства; визначення контексту ризику включає постановку стратегічних і тактичних цілей підприємства; якісний аналіз ризику передбачає виявлення чинників створювання ризиків, ідентифікацію можливих ризиків, наслідків їх реалізації для підприємства (вплив на його цілі); кількісний аналіз ризику включає оцінку рівня ризику і рівня впливу на діяльність підприємства [18; 33].

Аналіз закордонних досліджень та керівних практик щодо управління ризиками в сфері водопостачання та водовідведення, щодо оцінки та аналізу ризиків, щодо складання планів безпечного водопостачання дозволяє визначити, що основним елементом цих документів є розробка планів систематичного аналізу ризиків на усіх етапах водопостачання від водозабору, очищення, відкачування, зберігання і до розподілу води, з метою забезпечення безпеки споживачів води [5; 8; 13; 42; 43]. На підставі проведеного аналізу можна запропонувати модульне управління ризиками для підприємств водопостачання та водовідведення (рис. 1).

Рис. 1. Система управління ризиками на підприємстві водопостачання і водовідведення

Джерело: створено за [13; 5; 8; 42; 43]

Модуль 1. Створення експертної команди. Утворення команди кваліфікованих експертів є першою умовою для формування системи управління ризиками. На команду покладаються обов'язки і відповідальність за ідентифікацію загроз, які можуть мати вплив на якість води і безпеку водопостачання та водовідведення, а також вибір рішень для їх усунення / мінімізацію.

Модуль 2. Опис системи водопостачання і водовідведення. Першим завданням команди є повний опис системи водопостачання і водовід-

ведення. Докладний опис системи потрібний з огляду на його використання в процесі оцінки ризику. Він повинен включати інформацію, достатню для ідентифікації загроз (їх видів і місць), а також відповідних запобіжних заходів.

Модуль 3. Ідентифікація загроз і оцінка ризиків. На практиці модуль 3 реалізовуються одночасно з модулем 4 (Визначення і підтвердження необхідних дій, повторна оцінка ризиків і упорядкування їх по значимості) і модулем 5 (Розробка і реалізація плану удосконалення / модернізацій). Під ідентифікацією ризику розуміється діяльність, спрямована на виявлення самого факту існування ризику і визначення його природи. Модуль має вирішити завдання: ідентифікувати всі зовнішні потенційні біологічні, фізичні і хімічні загрози, пов'язані з окремими етапами водопостачання та водовідведення, які можуть вплинути на безпеку; ідентифікувати всі внутрішні загрози і небезпеки, що можуть привести до забруднення водопроводу, обмеження його дії або перерви в доставці води; оцінити ризики по кожному елементу, пов'язані з кожною загрозою, описати ймовірність їх виникнення (наприклад, «дуже ймовірна», «ймовірна», «малоймовірна»), також оцінити наслідки виникнення такої загрози (наприклад, «несуттєвий», «суттєвий», «критичний», «катастрофічний»).

Оцінка ризиків зводиться до оцінки ймовірності (частоти) виникнення небезпеки, прогнозування ймовірних втрат і їх вартісного вираження [42]. При цьому можна використати матрицю ризиків (рис. 2).

Ймовірність виникнення загроз оцінюється, спираючись на історичний досвід: рідкісна (неймовірна) – загроза може наступити тільки у виняткових обставинах; не виключена – існує мало реальних шансів, щоб випадок міг настати; малоймовірна – загроза може трапитися у якийсь час; ймовірна – загрозливі випадки мали місце у минулому і задокументовані, існують умови, що сприяють його виникненню; дуже імовірна – загроза наступає регулярно і задокументована, є велика ймовірність її щорічного виникнення.

Для класифікації наслідків загроз можна застосувати якісний (описовий) механізм, причому слід добирати параметри, наближені до реальності. Кількісну оцінку ризиків отримують за допомогою математично-статистичних методів.

В таблиці 2 наводиться приклад ідентифікації загроз і оцінки виникнення екологічних, виробничих, соціальних ризиків для підприємства сфери водопостачання і водовідведення (табл. 2).

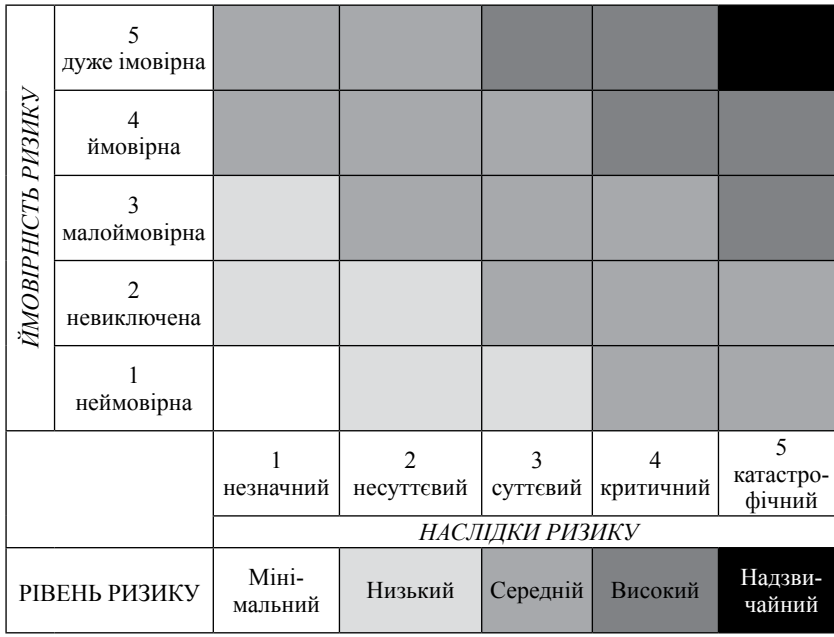


Рис. 2. Матриця визначення рівня ризиків, що можуть виникнути в системі водопостачання та водовідведення

Джерело: створено на основі [42]

Таким чином, для сфери водопостачання і водовідведення високий рівень становлять загрози від інтенсивних дощів і повеней. Інтенсивні дощові опади і паводки – одні з найбільш розповсюджених природних загроз, природне явище, що має надзвичайний характер, часто екстремальний, проявляється регулярно. Ці загрози на території України виникають перш за все в результаті довготривалих і інтенсивних опадів в літній і осінній період, під час швидкої весняної відлиги. Наслідками таких ризиків є загроза забруднення водозаборів питної води і прибудинкових криниць; загроза забруднення мереж питної води, очисних споруд; знищення і збитки в комунальній інфраструктурі стосуються каналізаційної і водопровідної мережі; необхідність великих капіталовкладень, пов'язаних з ліквідацією наслідків ситуації; можливе місцеве забруднення середовища в результаті пошкодження технічних пристроїв і витоку шкідливих речовин; тощо.

Таблиця 2

Загрози, які можуть викликати порушення водопостачання. Оцінка ризику їх виникнення

Фактори ризику	Загрози	Ймовірність	Наслідки ризику	Рівень ризику
Екологічні	Інтенсивні дощові опади, повені	Дуже ймовірна	Суттєвий	Високий
	Сильні морози і інтенсивні опади снігу	Ймовірна	Несуттєвий	Середній
	Посуха і спека	Ймовірна	Суттєвий	Середній
	Епідемії	Малоймовірна	Суттєвий	Низький
	Епізоотії	Малоймовірна	Суттєвий	Низький
Виробничі	Хімічне забруднення	Ймовірна	Суттєвий	Середній
	Біологічне забруднення	Ймовірна	Суттєвий	Середній
	Радіаційне забруднення	Малоймовірна	Критичний	Середній
	Виробничі аварії	Дуже ймовірна	Несуттєвий	Середній
	Порушення в електропостачанні	Ймовірна	Несуттєвий	Середній
Соціальні	Суспільні протести	Малоймовірна	Незначний	Низький
	Терористичні загрози	Не виключена	Катастрофічний	Середній

Середній рівень ризику для підприємств водопостачання і водовідведення становить хімічне забруднення – це забруднення повітря, води, ґрунту, предметів тощо шкідливими речовинами. Забруднення може бути спричинене, наприклад, через застосування отруйних речовин, внаслідок катастрофи або бути постійним результатом деяких промислових процесів, сільськогосподарських, транспортних тощо. Причинами може бути: аварія на підприємствах, які виробляють і зберігають небезпечні хімічні речовини; людська помилка, діяльність/бездіяльність, халатність, випадок розгерметизації ємкостей з хімічними речовинами; недотримання протипожежних правил; природна катастрофа; терористичний акт; катастрофа під час транспортування небезпечних хімічних речовин, спричинена людською помилкою, недотриманням правил, складними метеорологічними умовами, випадком, поганим станом доріг, технічним станом транспортних

засобів або недоліками залізничних перевезень; аварія транспортних трубопроводів, спричинена людською помилкою, інженерною помилкою, ослабленням витривалості матеріалу; нелегальне складування відходів і місць утилізації виробничих відходів, тощо. Загрози хімічного забруднення: можливість забруднення джерел води або водопровідної мережі; забруднення ґрунту, повітря, поверхневої води, водозаборів; безпосередня загроза для життя і здоров'я осіб; неможливість доступу до питної води; можлива ізоляція територій, тощо.

Процес оцінки ризику вимагає визначення вірогідності і розміру втрат в результаті різних несприятливих подій, які представляють загрозу для цієї системи.

Модуль 4. Визначення і підтвердження необхідних дій, повторна оцінка ризиків і упорядкування їх по значимості. Паралельно до ідентифікації загроз і оцінки ризику слід визначити існуючі та потенційні «ресурси безпеки». «Ресурси безпеки» («бар'єри», «обмежуючі ресурси») Це дії і процеси, що стосуються зменшення або обмеження ризику. До ресурсів безпеки відносяться короткострокові (наприклад, обмеження або тимчасове призупинення користування даним джерелом води), середньострокові (наприклад, прикриття джерел води) і довгострокові обмежуючі ресурси (наприклад, удосконалення очищення: коагуляція, фільтрація). Зменшення ризиків, досягнуте завдяки окремим ресурсам, буде свідчити про їх дієвість.

Модуль 5. Розробка і реалізація плану удосконалення. Плани удосконалення можуть включати коротко-, середньо- і довгострокові програми. Впровадження планів удосконалення має контролюватися з метою підтвердження впровадження і ефективності результатів. Результатами мають стати: розробка впорядкованого по значимості плану удосконалень для кожного значущого ризику; впровадження плану удосконалень згідно із встановленим графіком коротко-, середньо- або довгострокових дій; контроль впровадження плану удосконалень.

Модуль 6. Моніторинг ресурсів для усунення ризиків і модернізації (операційний моніторинг). Полягає в тому, щоб визначити і підтвердити ресурси безпеки, а також в розробці процедур, які засвідчать дієвість цих ресурсів і необхідних коригуючих дій в ситуації, коли операційні цілі не реалізовуються.

Модуль 7. Верифікація дієвості. Це процес визначення, чи система реалізує необхідні дії, що обмежують / мінімізують ризики. Він склада-

ється з трьох дій: моніторинг узгодження; внутрішній і зовнішній аудит операційної діяльності; визначення рівня задоволеності споживачів. Верифікація має підтвердити, що загальна модель системи дієва і дозволить забезпечити безперервне постачання води необхідної якості.

Модуль 8. Розробка процедур управління. Процедури управління визначають операції щодо постачання води в нормальних умовах, а також описують кроки, які слід здійснити під час кризових ситуацій, коли може наступити втрата контролю над системою. Важливою частиною Модуля 8 є розробка коригуючих дій, які визначають конкретні операційні реакції в ситуації відхилень від встановлених планів.

Модуль 9. Розробка програм підтримки. Це дії, які підтримують розвиток вмінь і знань персоналу, здатність управляти системами з метою виконання основного завдання – постачання безпечної для споживання води. Програми пов'язуються з дослідженнями і можуть включати дії, які підтримують безпеку води, наприклад по оптимізації таких процесів як збільшення контролю якості в лабораторіях.

Модуль 10. Планування і реалізація періодичних оглядів. Після виникнення кризової або загрозливої ситуації слід зробити повторну оцінку ризику, яку потрібно буде врахувати в плані модернізації доставки безпечної для споживання води. Потрібна регулярна підтримка контакту зі споживачами води. Актуалізований план безпечної води має відповідати потребам підприємства і водозабезпечення споживачів.

Підприємство водопостачання і водовідведення має забезпечити розробку та впровадження системи управління власними ризиками, задля забезпечення безпечного водопостачання та водовідведення. Разом з тим, інші суб'єкти (суб'єкти господарювання, суб'єкти отримання послуг тощо) теж несуть відповідальність за безпечність водопостачання і мають бути задіяні в цьому процесі. Таким чином, державна політика у сфері водопостачання та водовідведення має передбачати систему управління ризиками та забезпечення безпечного водопостачання та водовідведення.

6. Висновки

Безпечне водопостачання та водовідведення давно вийшло за рамки забезпечення якості питної води. Це стан функціонування сфери водопостачання та водовідведення, водної інфраструктури країни, за якого усі споживачі повинні мати постійний безперебійний доступ до

послуг водопостачання та водовідведення у прийнятній кількості та якості для здоров'я, засобів до існування та виробництва у поєднанні з прийнятним рівнем можливих ризиків. З метою впровадження на підприємствах водопостачання та водовідведення системи управління ризиками, пов'язаними з загрозами безпечного водопостачання та водовідведення, держава має передбачити серед принципів державної політики безпечне водопостачання та водовідведення і запровадити систему управління ризиками, пов'язаними з зазначеними загрозами. При цьому, система управління ризиками, пов'язаними з загрозами безпечного водопостачання та водовідведення повинна передбачати ідентифікацію, аналіз та визначення ступеню ризиків, пов'язаних з загрозами, ідентифікацію ймовірних наслідків, причин їх настання та сценаріїв розвитку, систему моніторингу та застосування заходів попередження та/або мінімізації негативних наслідків.

Список літератури:

1. BASEL II / BASEL III. URL: https://www.fincad.com/resources/-learning-resources/regulations/basel-ii-basel-iii (дата звернення: 15.02.2019).
2. Claudia Copeland (2010). Terrorism and Security Issues Facing the Water Infrastructure Sector. URL: https://fas.org/sgp/crs/terror/RL32189.pdf (дата звернення: 15.02.2019).
3. COSO ERM. URL: https://www.pwc.ru/coso-erm (дата звернення: 15.02.2019).
4. David Grey & Claudia W. Sadoff. «Sink or Swim? Water security for growth and development» // Water Policy. 2007. – P. 545–571. URL: http://cip.management.dal.ca/publications/Water%20security%20for%20growth%20and%20development.pdf/ (дата звернення: 15.02.2019).
5. Fajrul Falakh, Onny Setiani (2018). Hazard Identification and Risk Assessment in Water Treatment Plant considering Environmental Health and Safety Practice. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2018/06/-e3sconf_icenis2018_06011/e3sconf_icenis2018_06011.htm (дата звернення: 15.02.2019).
6. FERMA. URL: https://www.ferma.eu/#header (дата звернення: 15.02.2019).
7. Global Water Partnership, 2000. URL: https://www.gwp.org/en/About/why/the-water-challenge/ (дата звернення: 15.02.2019).
8. Hokstad P., Røstum J., Sklet S., Rosén L., Pettersson T.J.R. Methods for risk analysis of drinking water systems from source to tap – Guidance report on Risk Analysis.URL:http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/-download?doi=10.1.1.367.4044-&rep=rep1&type=pdf (дата звернення: 15.02.2019).
9. IRM's risk management standard. URL: https://www.theirm.org/the-risk-profession/risk-management/irms-risk-management-standard.aspx (дата звернення: 15.02.2019).

10. ISO 31000 ISO/TR 31004:2013 Risk management – Guidance for the implementation of ISO 31000. URL: https://www.iso.org/standard/56610.html (дата звернення: 15.02.2019).

11. ISO Guide 73: 2009 «Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in standards». URL: https://www.iso.org/standard/44651.html (дата звернення: 15.02.2019).

12. Terry J.V. Distionary for business and finance. – London, 1989. – 97 p.

13. Water Safety Plan Manual (Step-by-step risk management for drinking-water suppliers). URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75141/-9789241562638_eng.pdf?sequence=1 (дата звернення: 15.02.2019).

14. Water safety planning. World Health Organization. URL: https://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/safety-planning/en/ (дата звернення: 15.02.2019).

15. Water Security. UNESCO. URL: https://en.unesco.org/themes/water-security (дата звернення: 15.02.2019).

16. Андріяш В.І. Державна політика: концептуальні аспекти визначення // Державне управління: удосконалення та розвиток. – 2013. – № 9. – URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=626 (дата звернення: 15.02.2019).

17. Васильєв О.С. Концептуалізація поняття «державна політика»: сучасне розуміння // Державне будівництво. – 2014. – № 1. – С. 1-10.

18. Гришнякова К.Г., Кузьменко В.В. Організація управління ризиком на підприємстві. URL: http://www.rusnauka.com/10_NPE_2011/Economics/-10_83060.doc.htm (дата звернення: 15.02.2019).

19. Державна політика: підручник / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України; ред. кол.: Ю.В. Ковбасюк (голова), К.О. Ващенко (заст. голови), Ю.П. Сурмін (заст. голови) [та ін.]. – К.: НАДУ, 2014. – 448 с.

20. Директива о предотвращении тяжелых аварий (Севезо III). URL: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/SevesoIII_Directive_RUS.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

21. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: навч. Посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 312 с. URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1400_92168184.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

22. ДСТУ ISO 31000:2014 «Менеджмент ризиків. Принципи та керівні вказівки». URL: http://document.ua/menedzhment-rizikiv_-principi-ta-kerivni-vkazivki-std31058.html (дата звернення: 15.02.2019).

23. ДСТУ ISO Guide 73:2013 «Керування ризиком. Словник термінів». URL: http://metrology.com.ua/download/iso-iec-ohsas-i-dr/61-iso/325-dstu-iso-guide-73-2013 (дата звернення: 15.02.2019).

24. ДСТУ ISO/IEC 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику». URL: http://metrology.com.ua/download/iso-iec-ohsas-i-dr/87-eea/1062-dstu-ies-iso-31010-2013 (дата звернення: 15.02.2019).

25. Дядюк М.А. Управління ризиками. Конспект лекцій. – Харків. – 2017. – 165 с. URL: http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/1893/1/125_%D0-%A3%D0%A0%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%20%D1%87.1.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

26. Економічний ризик: методи оцінки та управління: навч. посібник / Т. А. Васильєва, С. В. Лєонов, Я. М. Кривич та ін.; під заг. ред. Т. А. Васильєвої, Я. М. Кривич. – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2015. – 208 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/50229/5/Ekonomichnyi_ryzyk%20.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

27. Енциклопедичний словник з державного управління. За редакцією Ю. В. Ковбасюка, В. П. Трощинського, Ю. П. Сурміна. – К.: НАДУ, 2010. – 820 с. URL: http://academy.gov.ua/NMKD/library_nadu/Encycloped_vydanniy/14ff57eb-06bd-4b2b-8bfb-ead7f286d5dd.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

28. Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України» на 2011-2020 роки. Закон України від 20.10.2011 р. № 3933-VI. База даних: «Верховна рада України». URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15/ed20111113 (дата звернення: 15.02.2019).

29. Клименко С.М. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2005. – 252 с. URL: http://ubooks.com.ua/books/000271/inx.php (дата звернення: 15.02.2019).

30. Клочко Е.А.Оценка и управление экологическими рисками системы городского водоснабжения и водоотведения // Коммунальное хозяйство городов. Научно-технический сборник. – 2009. – № 86. – С. 408-412. URL: http://eprints.kname.edu.ua/11447/ (дата звернення: 15.02.2019).

31. Коновалов Ю.О., Миронов О.В. Система управління ризиками: поняття, функції, компоненти // Інноваційна економіка. – 2013. – № 9. – С. 127-132. URL: file:///C:/Users/original/Downloads/inek_2013_9_20%20(1).pdf (дата звернення: 15.02.2019).

32. Логвінова О. П. Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків: навч. посіб. – Х.: Вид-во «Лідер», 2015. – 370 с. – URL: https://pidruchniki.com/86383/ekonomika/vidi_riziku_diyalnosti_pidpriyemstv#51/ (дата звернення: 15.02.2019).

33. Мостенська Т.Л., Скопенко Н.С. Ризик-менеджмент як інструмент управління господарським ризиком підприємства // Вісник Запорізького національного університету. – 2010. – № 3(7). – С. 72-79. URL: http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/Vest_Ek7-3-2010-PDF/072-79.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

34. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2016 році. База даних «Мінрегіон України». URL:http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/teplo-vodopostachannya-ta-vodovidvedennya/natsionalna-dopovid/proekt-natsionalnoyi-dopovidi-pro-yakist-pitnoyi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2016-rotsi/ (дата звернення: 01.02.2019).

35. Петренко І. Сутність державної політики та державних цільових програм // Віче. – 2011. – №10. База даних: «Журнал Верховної Ради України «Віче». URL: http://veche.kiev.ua/journal/2566/ (дата звернення: 15.02.2019).

36. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.1994 № 4004-XII. База даних: законодавство України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12 (дата звернення: 15.02.2019).

37. Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки: наказ Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 р. № 637. База даних: Законодавство України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/-v0637203-02?lang=ru (дата звернення: 15.02.2019).

38. Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру: постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 р. № 175. База даних: Законодавство України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF (дата звернення: 15.02.2019).

39. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 №2245-III. База даних: законодавство України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14 (дата звернення: 15.02.2019).

40. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення: Закон від 10.01.2012 р. № 2918-III. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2918-14 (дата звернення: 15.02.2019).

41. Ролько О. Управління ризиками в системах управління // Стандартизація сертифікація якість. – 2011. – № 1. – С. 47-52. URL: file:///C:/Users/-user/Downloads/ssia_2011_1_15.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

42. Руководство Еврокомиссии по оценке и картированию рисков для обеспечения готовности к стихийным бедствиям. URL: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/Risk%20Assessment%20and%20Mapping%20Guidelines_EN_RU.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

43. Руководство по разработке и реализации плана обеспечения безопасности воды Пошаговое управление рисками для поставщиков питьевой воды. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/87662/-9789244562635_rus.pdf?sequence=1 (дата звернення: 15.02.2019).

44. Сидорук Н.Л. Система управління економічними ризиками господарської діяльності підприємства // Економічні науки. Економіка підприємства. 2010. URL: http://www.rusnauka.com/17_AND_2010/Economics/-69266.doc.htm (дата звернення: 15.02.2019).

45. Синки Дж. Финансовый менеджмент в коммерческом банке и в индустрии финансовых услуг. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. URL: http://virtua.nsaem.ru:8001/mm/2008/000096859.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

46. Словник української мови. URL: http://sum.in.ua/s/rysk (дата звернення: 15.02.2019).

47. Сутність ризиків у діяльності підприємства. URL: http://ukr.vipreshebnik.ru/upr-rizik/3993-sutnist-rizikiv-u-diyalnosti-pidpriemstva.html (дата звернення: 15.02.2019).

48. Тертичка В. Державна політика: аналіз та здійснення в Україні. – К.: Видавництво Соломії Павличко «Основи». – 2002. – 750 с. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/180489/mod_resource/content/1/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%92.%20%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0

%D0%BB%D1%96%D0%B7%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%B9%D1%81%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B2%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96.pdf (дата звернення: 15.02.2019).

49. Тэпман Л.Н. Риски в экономике. Уч.пособие для вузов / под ред. В.А. Швадара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2002. – 380 с. URL: https://studfiles.net/preview/-1099586/ (дата звернення: 15.02.2019).

50. Цабієв О.М. Екологічна безпека. Конспект лекцій. – Одеса: Наука і техніка. – Одеса, 2009. – 139 с.

References:

1. BASEL II / BASEL III. Retrieved from: https://www.fincad.com/resources/-learning-resources/regulations/basel-ii-basel-iii

2. Claudia Copeland (2010). Terrorism and Security Issues Facing the Water Infrastructure Sector. Retrieved from: https://fas.org/sgp/crs/terror/RL32189.pdf

3. COSO ERM. Retrieved from: https://www.pwc.ru/coso-erm

4. David Gray & Claudia W. Sadoff. (2007). Sink or Swim? Water security for growth and development. Water Policy. – P. 545-571. Retrieved from: http://cip.management.dal.ca/publications/Water%20security%20for%20growth%20and%20development.pdf/

5. Fajrul Falakh, Onny Setiani (2018). Hazard Identification and Risk Assessment in Water Treatment Plant considering Environmental Health and Safety Practice. Retrieved from: https://www.e3s-conferences.org/articles/-e3sconf/abs/2018/06/e3sconf_icenis2018_06011/e3sconf_icenis2018_06011.htm

6. FERMA. Retrieved from: https://www.ferma.eu/#header

7. Global Water Partnership, 2000. Retrieved from: https://www.gwp.org/en/About/why/the-water-challenge/

8. Hokstad P., Røstum J., Sklet S., Rosén L., Pettersson T.J.R. Methods for risk analysis of drinking water systems from source to tap – Guidance report on Risk Analysis. Retrieved from: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/-download?doi=10.1.1.367.4044-&rep=rep1&type=pdf

9. IRM's risk management standard. Retrieved from: https://www.theirm.org/the-risk-profession/risk-management/irms-risk-management-standard.aspx

10. ISO 31000 ISO/TR 31004:2013 Risk management – Guidance for the implementation of ISO 31000. Retrieved from: https://www.iso.org/standard/56610.html

11. ISO Guide 73: 2009 «Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in standards». Retrieved from: https://www.iso.org/standard/44651.html

12. Terry J. V. Distionary for business and finance. – London, 1989. – 97 p.

13. Water Safety Plan Manual (Step-by-step risk management for drinking-water suppliers). Retrieved from: http://apps.who.int/iris/bitstream/-handle/10665/75141/9789241562638_eng.pdf?sequence=1

14. Water safety planning. World Health Organization. Retrieved from: https://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/safety-planning/en/

15. Water Security. UNESCO. Retrieved from: https://en.unesco.org/themes/water-security

16. Andriiash V.I. (2013). Derzhavna polityka: kontseptualni aspekty vyznachennia. [State Policy: Conceptual Aspects of Definition]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – Public Administration: Improvement and Development,* 9. Retrieved from: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=626

17. Vasyliev O.S. (2014). Kontseptualizatsiia poniattia «derzhavna polityka»: suchasne rozuminnia. [Conceptualization of the concept of «state policy»: a modern understanding]. *Derzhavne budivnytstvo – State construction*, 1, 1-10. (in Ukrainian)

18. Hryshniakova K.H., Kuzmenko V.V. (2011). Orhanizatsiia upravlinnia ryzykom na pidpryiemstvi. [Organization of risk management at an enterprise]. Retrieved from: http://www.rusnauka.com/-10_NPE_2011/Economics/-10_83060.doc.htm. (in Ukrainian)

19. Kovbasiuk Yu.V., Vashchenko K.O., Surmin Yu. P. (2014). Derzhavna polityka: pidruchnyk. [State policy: Textbook]. (p. 448). K.: NADU. (in Ukrainian)

20. Direktiva o predotvraschenii tyazhelyih avariy (Sevezo III). Retrieved from: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/SevesoIII_Directive-_RUS.pdf (in Russian)

21. Donets L.I. (2006). Ekonomichni ryzyky ta metody yikh vymiriuvannia: navch. Posibnyk. [Economic risks and methods of their measurement: Textbook]. (p. 312). – K.: Tsentr navchalnoi literatury. Retrieved from: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1400_92168184.pdf (in Ukrainian)

22. DSTU ISO 31000:2014 «Menedzhment ryzykiv. Pryntsypy ta kerivni vkazivky». [DSTU ISO 31000: 2014 "Risk Management. Principles and guidelines"]. Retrieved from: http://document.ua/menedzhment-rizikiv_-principi-ta-kerivni-vkazivki-std31058.html (in Ukrainian)

23. DSTU ISO Guide 73:2013 «Keruvannia ryzykom. Slovnyk terminiv». [DSTU ISO Guide 73: 2013 "Risk Management. Glossary of Terms"]. Retrieved from: http://metrology.com.ua/download/iso-iec-ohsas-i-dr/61-iso/325-dstu-iso-guide-73-2013 (in Ukrainian)

24. DSTU ISO/IEC 31010:2013 «Keruvannia ryzykom. Metody zahalnoho otsiniuvannia ryzyku». [DSTU ISO / IEC 31010:2013 "Risk Management. Methods of general risk assessment"]. Retrieved from: http://metrology.com.ua/download/iso-iec-ohsas-i-dr/87-eea/1062-dstu-ies-iso-31010-2013 (in Ukrainian)

25. Diadiuk M.A. (2017). Upravlinnia ryzykamy. Konspekt lektsii. [Risk Management. Summary of lectures]. (p. 165). – Kharkiv. Retrieved from: http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/1893/1/125_%D0-%A3%D0%A0%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%20%D1%87.1.pdf (in Ukrainian)

26. Vasylieva T.A., Lieonov S.V., Kryvych Ya.M. (2015). Ekonomichnyi ryzyk: metody otsinky ta upravlinnia: navch. posibnyk. [Economic risk: methods of evaluation and management: Textbook]. (p.208). – Sumy: DVNZ «UABS NBU». Retrieved from: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/50229/-5/Ekonomichnyi_ryzyk%20.pdf (in Ukrainian)

27. Kovbasiuk Yu.V., Troshchynskiy V.P., Surmin Yu.P. (2010). Entsyklopedychnyi slovnyk z derzhavnoho upravlinnia. [Encyclopedic Dictionary of Public

Administration]. (p. 820). K.: NADU. Retrieved from: http://academy.gov.ua/NMKD/library_nadu/Encycloped_vydanniy/14ff57eb-06bd-4b2b-8bfb-ead7f286d5dd.pdf (in Ukrainian)

28. Zakon Ukrainy «Zahalnoderzhavna prohrama «Pytna voda Ukrainy» na 2011-2020 roky» vid 20.10.2011 № 3933-VI. [Law of Ukraine "On Approval of the National Target Program" Drinking Water of Ukraine "for 2011-2020"]. Retrieved from: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15/ed20111113 (in Ukrainian)

29. Klymenko S.M. (2005). Obgruntuvannia hospodarskykh rishen ta otsinka ryzykiv: Navch. Posibnyk. [Rationale for business decisions and risk assessment: Textbook]. (p. 252). K.: KNEU. Retrieved from: http://ubooks.com.ua/-books/000271/inx.php (in Ukrainian)

30. Klochko E.A. (2009). Otsenka i upravlenie ekologicheskimi riskami sistemyi gorodskogo vodosnabzheniya i vodootvedeniya. [Assessment and management of environmental risks of the city water supply and water disposal system]. *Kommunalnoe hozyaystvo gorodov. Nauchno-tehnicheskiy sbornik – Utilities of cities. Scientific and technical collection*, 86, 408-412. Retrieved from: http://eprints.kname.edu.ua/11447/ (in Russian)

31. Konovalov Yu.O., Myronov O.V. (2013). Systema upravlinnia ryzykamy: poniattia, funktsii, komponenty. [Risk Management System: Concept, Functions, Components]. *Innovatsiina ekonomika – Innovative Economics*, 9, 127-132. Retrieved from: file:///C:/Users/original/Downloads/inek_2013_9_20%20(1).pdf (in Ukrainian)

32. Lohvinova O.P. (2015). Obgruntuvannia hospodarskykh rishen i otsiniuvannia pyzykiv: navch. posib. [Justification of economic decisions and evaluation of psychology: Textbook]. (p.370). – Kh.: Vyd-vo «Lider». Retrieved from: https://pidruchniki.com/86383/ekonomika/vidi_riziku_diyalnosti_pidpriyemstv#51/ (in Ukrainian)

33. Mostenska T.L., Skopenko N.S. (2010). Ryzyk-menedzhment yak instrument upravlinnia hospodarskym ryzykom pidpryiemstva. [Risk management as a tool for business risk management of the enterprise]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu – Bulletin of the Zaporizhzhya National University,* 3(7), 72-79. Retrieved from: http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/Vest_Ek7-3-2010-PDF/072-79.pdf (in Ukrainian)

34. Natsionalna dopovid pro yakist pytnoi vody ta stan pytnoho vodopostachannia v Ukraini u 2016 rotsi. (2016). [National report on the quality of drinking water and the state of drinking water supply in Ukraine in 2016]. Retrieved from: http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/teplovodopostachannya-ta-vodovidvedennya/natsionalna-dopovid/proekt-natsionalnoyi-dopovidi-pro-yakist-pitnoyi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2016-rotsi/ (in Ukrainian)

35. Petrenko I. (2011). Sutnist derzhavnoi polityky ta derzhavnykh tsilovykh prohram. [The essence of state policy and state targeted programs]. *Viche – Veche*, 10. Retrieved from: http://veche.kiev.ua/journal/2566/ (in Ukrainian)

36. Zakon Ukrainy Pro zabezpechennia sanitarnoho ta epidemichnoho blahopoluchchia naselennia vid 24.02.1994 № 4004-XII. [Law of Ukraine on ensuring sanitary and epidemiological well-being of the population]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12 (in Ukrainian)

37. Nakaz Ministerstva pratsi ta sotsialnoi polityky Ukrainy Pro zatverdzhennia Metodyky vyznachennia ryzykiv ta yikh pryiniatnykh rivniv dlia deklaruvannia bezpeky obiektiv pidvyshchenoi nebezpeky vid 04.12.2002 № 637. [Order of the Ministry of Labor and Social Policy of Ukraine On approval of the Methodology for determining the risks and their acceptable levels for declaring the safety of objects of high danger]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/-v0637203-02?lang=ru (in Ukrainian)

38. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Metodyky otsinky zbytkiv vid naslidkiv nadzvychainykh sytuatsii tekhnohennoho i pryrodnoho kharakteru: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 15.02.2002 № 175. [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine Concerning the Approval of the Methodology for Assessing Damage from the Consequences of Emergencies of Man-made and Natural Characteristics].Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF (in Ukrainian)

39. Zakon Ukrainy Pro obiekty pidvyshchenoi nebezpeky vid 18.01.2001 № 2245-III. [Law of Ukraine On Hazardous Objects]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14 (in Ukrainian)

40. Zakon Ukrainy Pro pytnu vodu, pytne vodopostachannia ta vodovidvedennia vid 10.01.2012 r. № 2918-III. [Low of Ukraine on Drinking water, potable water supply and discharge]. Retrieved from: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2918-14 (in Ukrainian)

41. Rolko O. (2011). Upravlinnia ryzykamy v systemakh upravlinnia. [Risk Management in Management Systems]. *Standartyzatsiia sertyfikatsiia yakist – Standardization Quality Certification*, 1, 47-52. Retrieved from: file:///C:/Users/-user/Downloads/ssia_2011_1_15.pdf (in Ukrainian)

42. Rukovodstvo Evrokomissii po otsenke i kartirovaniyu riskov dlya obespecheniya gotovnosti k stihiynyim bedstviyam. [Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management]. Retrieved from: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/Risk Assessment and Mapping Guidelines_EN_RU.pdf (in Russian)

43. Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., Howard G., Rinehold A., Stevens M. (2011). Rukovodstvo po razrabotke i realizatsii plana obespecheniya bezopasnosti vodyi Poshagovoe upravlenie riskami dlya postavschikov pitevoy vodyi. [Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers]. Retrieved from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/87662/-9789244562635_rus.pdf?sequence=1 (in Russian)

44. Sydoruk N.L. (2010). Systema upravlinnia ekonomichnymy ryzykamy hospodarskoi diialnosti pidpryiemstva. [System of management of economic risks of enterprise economic activity]. *Ekonomichni nauky. Ekonomika pidpryiemstva – Economic sciences. Business Economics*. Retrieved from: http://www.rusnauka.com/17_AND_2010/Economics/-69266.doc.htm. (in Ukrainian)

45. Sinki Dzh. (2007). Finansovyiy menedzhment v kommercheskom banke i v industrii finansovyih uslug. [Financial management in a commercial bank and in the financial services industry]. (p. 13). M.: Alpina Biznes Buks. Retrieved from: http://virtua.nsaem.ru:8001/mm/2008/000096859.pdf (in Russian)

46. Slovnyk ukrainskoi movy. [Dictionary of the Ukrainian language]. Retrieved from: http://sum.in.ua/s/rysk (in Ukrainian)

47. Sutnist ryzykiv u diialnosti pidpryiemstva. [The essence of the risks in the activities of the enterprise.]. Retrieved from: http://ukr.vipreshebnik.ru/upr-rizik/3993-sutnist-rizikiv-u-diyalnosti-pidpriemstva.html (in Ukrainian)

48. Tertychka V. (2002). Derzhavna polityka: analiz ta zdiisnennia v Ukraini. [State Policy: Analysis and Implementation in Ukraine]. (p. 750). K.: Vydavnytstvo Solomii Pavlychko «Osnovy». Retrieved from: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/180489/mod_resource/content/1/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%92.%20%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%B9%D1%81%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B2%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96.pdf (in Ukrainian)

49. Tepman L.N. (2002). Riski v ekonomike. Ucheb. posobie dlya vuzov. [Risks in the economy: Textbook]. (p. 380). M.: YuNITI-DANA. Retrieved from: https://studfiles.net/preview/1099586/ (in Russian)

50. Tsabiiev O.M. (2009). Ekolohichna bezpeka. Konspekt lektsii. [Ecological safe: Abstract lecture]. (p. 139). Odesa: Nauka i tekhnika. (in Ukrainian)

CHAPTER «HISTORICAL SCIENCES»

A NEW CONTENT OF SCHOOL HISTORICAL EDUCATION IN UKRAINE IN THE 90'S OF THE 20TH CENTURY

Ziakun Alla[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_40

Abstract. At the end of the 80s, a new stage in the historiography of historical science began in Ukraine, which characteristic features were the expansion of the source base, the conceptual rethinking of history, first of all, domestic one, and also the consideration of the historical process throughout the prism of the human dimension. These processes allowed to follow the formation and implementation in the school historical course a holistic updated system of knowledge, based on the modern achievements of world historical science. It is known that each historical epoch forms its own educational requirements that play a leading role in creating the world outlook of people, their ideological beliefs, morals, etc. Therefore, the educational process and its methodological support are an important historiographical source, which reflects not only the achievement of historiographical science at a certain time, but also views and ideas that prevail in society. In Soviet times, in the educational literature of history, a peculiar phenomenon was formed: «Soviet book of history», which contained such features as high ideology and politicization, conformity to the content of the policy of the ruling Communist Party, class intransigence, intolerance to dissent, leveling national peculiarities. Only in the context of the national revival that began in Ukraine in the late 80's, the scientific community and educators were able to turn to a critical analysis of books of history, correcting mischief and falsifications that were in books, and creating a new generation of truly scholarly literature. This process became much more active after the proclamation of Ukraine as an independent country in 1991. The overcoming

[1] Associate Professor, PhD in Historical Sciences of the Department of Constitutional Law, Theory and History of State and Law, Sumy State University, Ukraine

© Ziakun Alla

of the myths of Soviet historiography, the liberation of the school course of history from falsifications were the consequence of the departure of historians from Marxism-Leninism, which was considered in Soviet times as the «only true theory» of historical development, and the development of new scientific conceptual foundations of historical science based on methodological multi-vector. During the research period the transition of Ukrainian historians to the new methodological platform – the methodology of pluralism, tolerance, open dialogue of representatives of various historical schools and currents – was completed. Authors of curriculums and history literature during this period expanded their methodological tools through the development of a better world experience, in particular mastering such methodological approaches as civilizational approach, culturological approach, and stage approach, which, together with the formation approach, began to be actively used in writing history materials. A remarkable trend that appeared in the historiography of educational literature on history in the early 90's was the return of historians to the conceptual foundations of national science, developed in the pre-Soviet period by M. Hrushevsky by his pupils and scientists from the Ukrainian diaspora. This became an important factor that influenced positively to the process of changing the content of school history. The historiographical reconstruction of the Ukrainian historical science of the last two centuries, which was made in works of S. Bilokon, I. Girich, V. Gotsulyak, Y. Dashkevich, L. Zashkilnyaka, Y. Kalakuri, S. Kulchytsky, V. Smoliy, Y. Shapoval and other scientists, contributed to the formation of a new theoretical and methodological model for studying the history of the Ukraine and its implementation in history books. Therefore, the revival of Ukrainian statehood, reform of social and humanitarian education in the country, including the development of the modern concept of history education and implementation in the education system the new structure of historical subjects, caused a real explosion in areas such as the creation and publication books on history.

1. Introduction

The excessive centralization of management and residual principle of financial custody of education, its long-term isolation from the worldwide educational experience and pedagogical science, led to the crisis in the late 80's in Ukraine. The projects that were developed under the leadership Party in 1984, 1987-1988, were not embodied. The proclamation of the

reformation of educational system did not give any results, since it was not possible to change the school, without changing anything in the society. School reforms were prepared very fast and it was corrected by the relevant Party and state documents.Its content was not put forward for a public discussion, that is why proposals of teachers, scientists, parents and activists were not taken into account, because they were not the same as the Soviet methodological schemes. With such conditions, teaching history in schools in Ukraine was without any changes. The national programs on history did not change, except the last themes of the course of the Soviet Union, which had a list of new developments and party resolutions. Although the programs contained set of skills and abilities that should be formed in pupils, the main thing in the methodology was work with books of the scientists of Marxism-Leninism, government officials, and materials of Party congresses and plenums of the Central Committee of the CPSU.

In the defining main goals of education, the priority was given to the formation of the communist outlook, the soviet patriotism, the proletarian intransialism, devotion to the Communist Party and intransigence to bourgeois ideology.During the process of studying it was supposed to develop knowledge, first of all, about the vital role of communist way of production, the change in the society and economic forms, the power of communism, and the class struggle as the driving forces of history [34].

On the teaching of historical disciplines, the process of «internationalization» had a negative effect, and in reality, this process was called as the Russification, which became more active in the 70's. At that time, the discipline «History of the USSR and the Ukrainian SSR» in schools were replaced by «History of the USSR». For many years the teaching of the history of the Ukrainian SSR was actually stopped: books and manuals on the history of Ukraine were not published. Since additional hours to study the history of Ukraine were not allocated, teachers were forced to independently, at their own decision, decide on how to study the history of the Ukrainian SSR. Some of them, having no additional hours, reloaded students with additional material, and the majority just refused the course of history of the Ukrainian SSR in general.

In April 1984, the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers of the USSR, in their decision, decided «to streamline the teaching of the history of the Union Republic» [41, p. 67]. But real changes in the teaching of history until the late 80's never happened, although since

1984 the publication of books and manuals on the history of the USSR [9; 10; 12; 19; 46], and some topics began to be recommended for study at school lessons, but these materials were submitted selectively. During the political course of Gorbachev, the tendency towards the reduction of materials on the history of Ukraine was continued during the study of history: the school curriculum for 1986-1987 academic year recommended «a more economical selection of important facts specific to the history of the republic» [35; 36].

Ideological interrogations forced authors of the programs, books and methodical manuals, to lie about real historic facts, thus imposing unilateral assessments on students that corresponded strictly to the Party's interests. Due to this, history lost its attractiveness, which led to the decrease of students interest to subject and amount of students on the historical faculties of higher educational institutions of the republic [47].

2. Update the content of school history education in Ukraine

The impetus for further improvement of the teaching of the history of Ukraine at school was the development in 1990 the concept of a secondary school in Ukraine, the project of which for a broad discussion was published in the newspaper «Soviet Education». The concept aimed to the teacher's for the formation in pupils a person with a deeply conscious civic position, a system of knowledge about society, and a sense of national consciousness. The main component of this was the national component of the content of education, an important part of which was the history of Ukraine [14].

Only in the 1989-1990 academic year the history of the Ukrainian SSR was included among the compulsory subjects at the school. On its study was allocated one hour per week in 8 and 11form [21, p. 9], and only 102 hours, of which 51 are additional, and 51 at the expense of the reserve of all courses of history [37, p. 1]. However, the history of the Ukrainian SSR continued to be studied along with the general course of the history of the USSR, since there was no separate program on the history of the Ukrainian SSR for schools. In such difficult circumstances, the Ministry of Public Education was forced in 1990 to recommend teachers to creatively use educational programs on history [40, p. 5]. In order to focus teachers on the deep study of the history of Ukraine, the Ministry of Public Education sent in April 1990 a letter «The final exam on the history of the USSR and social science in secondary schools and vocational schools of the republic in 1989-90 academic year»,

which formulated the main problems to draw attention on of students. Of the 23 problems, 14 were related to the history of Ukraine [39, p. 30].

In 1990, the first draft of the program on the history of the Ukrainian SSR [25] appeared. It took into account that the history of the USSR was studied in parallel with the history of the USSR and world history. To overcome the duplication of the material, the most important events covering the history of a number of countries, it was recommended to study in the course of history of the USSR, the USSR, a new and up-to-date history in the combined lessons. So, in the 10th form, the themes «First World War in 1914-1918» (new history), «Participation of Russia in the First World War» (history of the USSR) and «Ukraine in the time of the First World War» (history USSR), «The culture of foreign countries in the XIX-XX century» (new history), «The Culture of Russia in the era of imperialism» (the history of the USSR) and «Development of the culture in Ukraine at the beginnings of the twentieth century» was united. In the 11th form, students studied in great detail new history and the history of the USSR for example such theme as «Ukranian SSR during Great Patriotic War» and others [25, p. 3].

In early 1991, the Ministry of Public Education developed a draft curriculum for the first year of history of Ukraine for the 5th grade, designed for 62 hours, in which new issues covered the many problems of national history [26, p. 3-8]. Since 1991, the educational process in the school was carried out on the basis of the letter of the Ministry of Public Education of Ukraine from 15 of May 1991 «On the teaching of the humanitarian and socio-political disciplines in the highest educational institutions and the secondary schools of the republic». The concept of teaching humanitarian and socio-political disciplines in the highest educational institutions and the secondary schools, that was made due to the letter, was ordered to develop a new structure for teaching humanitarian disciplines in 1991-1992 years [1]. For the formation of such a structure, the Ministry of Public Education of Ukraine in September 1991 approved the «The concept of the Secondary School in Ukraine», which clearly defined the main goal of the school: «the formation and development of a socially active humanist – oriented personality with a deeply conscious of social position, with a system of knowledge about nature, human, society, a sense of national consciousness, ready for self-determination» [15, p. 6]. This goal was fully realized only after the declaration of independence of Ukraine in 1991, when radical changes in the teaching of history began.

The key of a new humanitarian sphere was the development of a new kind of educational policy, through which it would be possible to bring education to the needs of civil society. In December 1992, the first congress of pedagogical workers of Ukraine took place, which approved the conceptual principles of reforming Ukrainian education, implemented in the state program «Education. Ukraine in XXI century», which was launched in 1993 [4]. This concept gave a total reconstruction to all educational system, from kindergarten to high educational institutions.

The program envisaged updating of all parts of education and bringing it in line with the modern needs of the individual and society. One of the tasks in the field of humanitarian knowledge was the comprehension of the historic facts, events and phenomena, different ways of human development. Special attention was paid to learning domestic history.

The sign of the early 90's was the introduction of the history of Ukraine as a separate subject in the history, that contributed to the formation of a truly national education in the state. First who did a course of Ukrainian history were schools of western part of Ukraine. Together with the main «The concept of the Secondary School in Ukraine», scientific and educational collectives based in Lviv developed a project of a national school [45]. In the third section of their project, they made changes in the study of the specific disciplines. Thus, the history of Ukraine was introduced as a separate discipline, that should be studied from the 5th form, where the main material was about the heroes of the Ukrainian nation. In the 6-9th forms along with the history of Ukraine pupils studied world history, and in the 10-11th forms – continued studying history of Ukraine in XIX-XX centuries and also world history. The process of studying was made by themes, as the project of subject of history of Ukraine developed by the Ministry of Public Education of the Ukrainian SSR, was issued only in 1991 [48].

The conceptions of the national school were also developed by the teachers of Kyiv and Ivano-Frankivsk pedagogical universities. In general, with the creative work from all regions of Ukraine, new scheme, that contained all historic realities, was created.

The introduction of history of Ukraine in Easter and Central part of Ukraine was developed much more slowly. In these regions the teaching process was made by conceptions from the Ministry of Public Education, which recommended three variants of educational plans: for schools (classes) with deep study of the social and humanitarian disciplines, for

schools (classes) with advanced study of history and social disciplines, for specialized schools with deep study of the social and humanitarian disciplines. In plans were provided two historic disciplines – «History of Ukraine» and «History». The amount of hours spent on their study, came from the professional education of the school (Table 1).

Changes in the teaching of historical disciplines took place very quickly although in the 1991-1992 academic year in most schools as a separate subject the history of the USSR still remained; the history of Ukraine in 8-10th forms was taught in parallel [22, p. 5]. Since 1992, in the 11th form, for the first time, two separate marks were introduced – from the history of Ukraine and world history [7, p. 6].

Due to the need for changes in historical education at secondary schools, the Ministry of Education of Ukraine developed in 1992 «The concept of School Historical Education», the draft of which was published in the mass media for a broad discussion [18].

In this concept, the aim and content of all educational process, its structure, forms and methods were recognized. Due to the concept school historic education should formed fully developed socially active person. The choice of materials for new program of history of Ukraine was made by principals

Table 1

The amount of hours allocated to history in secondary schools of Ukraine in 1990

Types of school	Subjects	The amount of hours per hour in classes			
		VIII	IX	X	XI
Schools (classes) with deep study of the social and humanitarian disciplines	History, History of Ukraine	3	4	4/5	4/5
Schools (classes) with deep study of the history	History, History of Ukraine	5	5	6/8	5
Specialized schools with deep study of the social and humanitarian disciplines	History: - lections - practical lessons	 1/2 1/0	 3/2 1	 3/2 1	 3 0/1
	History of Ukrainian SSR: - lections - practical lessons		 0/1 0/1	 0/2 0/1	 1/0 1/0

Source: the table is completed by the author on the basis of instructional materials of the Ministry of National Education of Ukraine) [3]

of humanization and formal, civil and cultural methods. This approach made it possible to disclose the development of the cyclical «vertically», and the internal diversity of the development of the countries and civilizations of one or another era on the «horizontal» aspect of history [18, p. 3].

Due to new methodological principles the structure of historic education changed. For example, in the second and third stage of the secondary school, the government component of the methodical plans made history of Ukraine as one of the most important subjects. The process of studying history was made by linear principal (every topic was taught only once, without repeating in the next classes). In general schools were implemented two different subjects – World History and History of Ukraine. Its studying was made in parallel due to chronological calendar. For the study of the History was dedicated 629 hours, from which 374 were for World History, 255 hours – were for History of Ukraine. In 5-7th forms there were 68 hours, in 8th form – 85 hours, 9-10th forms – 119 hours, in 11th form – 102 hours (calculated by the author). Starting from 1992-1993 years, the process of studying history in schools was made according to new science methods and new structure of school history education, which was awarded by the Ministry of Education of Ukraine. Due to this structure, there was a simple course of History of Ukraine in the 5th form by the program of 1991 year [27], with the use of a new book [16]. In 7-11th classes, there were two independent subjects: History of Ukraine and World History.

To prevent gaps in students' knowledge, there was a regrouping of the educational material, and also proposed a new order of studying. Thus, the chapters I-IX of the program was studies in 7-8th forms, the chapters X-XIII in 9-10th forms and the chapters XIV-XXV – in 11th form.

Thus, the process of studying of History of Ukraine was made in such order: in the 7th form – from ancient times till the end of XIV century, in the 8th form – from ancient times till the end of XVIII century, in the 9th form – from the beginning of XIX century till 1917. In the 10th form – from the beginning of XIX century till 1945, and in the 11th form – from 1939 till 1992 years [28]. The process of studying World History in the 6-8th forms was made by special program, and in the 9-11th forms – by thematic planning of the lessons [23], made by the Department of humanitarian disciplines by the Ministry of Education of Ukraine. On the whole, the process of studying the World History was made in such order: in the 6th form – ancient times, in the 7-8th forms – early years, in the 9-10th form – new history, in the 10-11th form – recent history.

3. Formation of the modern concept of school historical education

In 1995 the Ministry of Education of Ukraine published a project of the concept of the continuous historic education [13], which was prepared by authors: L. Artemov, O. Ganzha, Y. Kalakyra, G. Kirka, V. Kodenko, I. Kolyada, B. Korolov, S. Kilchitsky, O. Maliy, S. Osmolovskiy, D. Cherednichenko, S. Chernenko.

The complexity of the conceptual restructuring of historical disciplines in the education system of Ukraine was due not only to the inadequate development of ways to overcome these problems in Ukraine, but also to the fact that the restructuring process coincided with radical transformations in education in European countries. The rapid development of science, the introduction of the latest technologies not only in production, but also in education, the transition to the information society – all these conditioned the need for changes in the education of developed countries. The main thing now is not just the mastering of previous knowledge, but the preparation for mastering of new methods and content of knowledge.

Under these new conditions, as well as in terms of changing the ideological and value paradigm in Ukrainian society, the rejection of pseudo-optimism, the introduction of an orientation towards a particular person, the authors of the concept identified the concrete ways of transforming historical education in Ukraine.

They proposed the school historical education on the principles of humanization, the revival of Ukrainian mentality, the unity of civilization and cultural approaches in modeling the content of historical material, the combination of linear and concentric approaches, the use of alternative-problem approaches [13, p. 17-18].

One of the difficult methodological problems to be solved by the authors was the problem of the correlation of world and national history in historical education in Ukraine. The development of mankind as a whole, as well as the history of an individual people can be correctly understood, viewing them everywhere in the prism of world history. The history of an individual may not be clear if it is closed when it is considered within the framework of events of this country alone. Is it possible, for example, to understand the history of Ukraine, without considering events in neighboring countries, especially Russia, Poland, Lithuania, Czechoslovakia, with whose fate it has been inextricably linked for many centuries. Historians V. Tkachenko and A. Reent rightly wrote on this subject: «Any national history will not

be fully elucidated until it is considered in comparison with the histories of the national states, forming in the aggregate a wider community. Only by thinking of the categories of the whole, and not of the partial, it is possible to find the order in the misty chaos of events, as well as to understand what previously seemed unfinished» [44, p. 26-27].

Based on these considerations, in some countries the priority in historical education is given to world history. In September 1996, the Council of Europe adopted a new project on the teaching of European history, which provided for an increased interest in the study of contemporary European history (in this project Ukraine also participates) [11, p. 21].

Nevertheless, the authors of the concept expressed themselves for separate study at the Ukrainian school of world and national history. Explaining this fact that for many years the Ukrainian lands in the composition of Russia, Poland, Czechoslovakia, Romania, etc., had a negative impact on the formation of national consciousness of the Ukrainian people. According to sociological studies of that time, 60% of senior pupils in Ukraine did not identify themselves with the Ukrainian state [17, p. 6]. To get rid of this state, in the opinion of the author of the concept, it was possible by means of the purposeful formation of a young person's system of values based on national pride and dignity. In the formation of such values an extremely important role belonged to the course of Ukrainian history. Therefore, the authors of the concept of the priority of historical education proclaimed the study of the history of Ukraine: «The priority in the system of historical disciplines is given to the history of Ukraine. It is studied in the context of world history» [13, p. 23].

According to this concept the acquaintance with national history began with kindergarten, where children, studying the basic of Ukrainian language, folklore, artistic and musical art, rituals, as well as literary historic works, paintings, etc. Due to the project the history of Ukraine as a subject didn't appear in kindergartens. It supposed to be updated with the children's books, such as national, theatrical, the role-playing, the didactic and pseudo-games, paintings, songs and poems. Thus, the pre-school institutions began to learn how to educate children with historic materials, preparing them for a better perception of history in future.

In the first three classes, the acquaintance with domestic history made with the help of materials, such as lessons of reading, Ukrainian language, music. In the fourth class the concept proposed to start learning such subject

as «Introduction to History», which in a way of stories acquainted pupils with history, gave first imaginations about lands and culture of Ukraine, and this process prepared students for further learning history in high school.

In the main school (5-9th classes) and high school (9-11th classes) the process of studying history supposed to be organized due to linear and concentric methods, and exactly in 5-9th classes – with the linear method, during 9-11th classes – in a way of repeating already learned material in special courses (regional history, archeology, ethnography, historical demography and other special historic disciplines). All this should be learned in course of domestic history. Due to the concept it was supposed to create books of all historic disciplines [13, p. 24].

In the study of the world history, the concept shifted to other priorities. Firstly, the proper program of the school program was to convey the title of «sacred history», that is, the epochs and times, the affairs in the Bible. Secondly, it was necessary to keep some of the sections that contribute to the full development of the achievements of European civilization, including the history of the ancient world and the Roman Empire and Osman Empire, as well as the crimes that arose in the realm of the Roman Empire. Thirdly, it was anticipated that the study of history of countries should be carried out thoroughly, in which Ukraine at least once took part: Russia, Rich Pospolita (Lithuania and Poland), Austria, Hungary. In this way, the concept proposed to study domestic and foreign history, in the same chronological forms. At the same time, the appearance of the domestic history as an independent subject made it clear that it should be studied more detailed than any other kind of history. The result of the study of the history due to such course was two exams in secondary and high school.

Besides the basic level of the historic education, which was provided in accordance with the structure discussed above, in the high school it was suggested to study the practical and facultative courses. They submitted to the following: the systematical («History of culture of Ukraine», «International relations in XX century»); applied («The basic of archeology of Ukraine»); specialized («Political Portraits of the Ukranian Activists», «Problems of industrial society»); integrated («History of state and laws of Ukraine», «History of worldwide culture») [13, p. 19].

The concept also highlighted the importance of national interventions. Due to the reduction of hours dedicated for studying world history and history of Ukraine in Russian schools it was proposed to study Russian

history and in Hungarian school – history of Hungary, in polish schools – history of Poland and etc.

As we can see, the proposed concept of education provided full changes in educational system. But in the middle of the 90's, it was impossible to carry out all forms of reform in full measure for a number of reasons. Firstly – there were no right methodical literature, created from modern methodological positions. Secondly, schools were not prepared for a new kind of educational system. Thirdly, there is no readiness to implement the concept between teaching staff. That is why concept was tightly closed. But, it was established a transitional period (about five years) during which all mentioned changes could be done.

In the next years, some authors, returning to the concept of historical education, tried to clarify some of its parameters. E. Smotrytsky, for example, tried to substantiate the basic levels of historical education, depending on the age of students and students. He sees the following five: 1) mythological heroic, appealing to the emotions of the child in order to lay the foundations of historical consciousness (carried through legends, tales, stories, and designed for children under 12 years of age); 2) rational-informational, designed for systematic study (students 12-18 years of national and world history; 3) rational-informational, designed for in-depth study of history by students of humanities (17-22 years old); 4) in-depth study of history by students of humanities (not historians, taking into account the specifics of the profession (17-22 years); 5) the study of history by student historians [42, p. 14].

The introduction of the concepts developed in 1995 on its individual elements was successfully implemented in schools in Ukraine in the next years. So, general and facultative courses of history were tested in schools with deep study of history, as well as in those educational institutions, which are organized in such a way with a satisfactory level of teaching. Other schools, before publishing new law, refused to read history as a subject from the 4th class. Instead of the subject «Basic of History», it was started to learn history of Ukraine in the 5th class in a way of telling stories about life of famous Ukrainian people in Ukrainian history. From the 6th to the 11th classes, there is a systematic course, which contains two independent subjects – «History of Ukraine» and «World History». The study of these subjects was carried out in parallel. An exception was history in 6th class that was mainly history of ancient times.

At that time it was started to create national standards of education, that was needed due to deprivation of subjectivity in teaching history and other disciplines.

The adoption by the Verkhovna Rada of Ukraine the law «On general secondary education» noted the problem of concrete concept of historic education based on Government standard of secondary school, the establishment of norms and regulations that fulfill the essential requirements for the education of people and people from school on a regular basis, basic and complete secondary education and the virtues of the law and its admission [6, p. 56].

This law has formed the most important law norms, which contains a process of studying social and humanitarian subjects in general secondary schools. They should be based on principals of science, multiculturalism, character of education, democracy, hymanism, respect between countries and nations [6, p. 58].

In 1997, a project of State Standard for Secondary Education in the field of history was drafted in Ukraine. Its clearly defined the elements that should be mandatory in the study of history in general education, which should be the optimal load for students, which knowledge of history should be obtained by a graduate of a secondary school [5].

Experimental history programs for a comprehensive school that meet the requirements of the new concept of historical education appeared in early 1995-1996. A group of historians, authors of textbooks on the history of Ukraine for high school (Y. Hrytsak, O. Lyakh, P. Panchenko, I. Pidkova, N. Teploukhova, F. Turchenko, G. Shvydko, V. Shust) compiled an experimental program on the history of Ukraine for 6-11th classes, and V. Misan, Yu. Oleksin – for 5th classes [8].

A program was created for the world history of 6-11 th classes of secondary educational establishments [30]. The study of world history led to 391 hours. The programmed material was divided in chapters, which contains topics, based on lessons. The programs included the sections and chapters that were studied in the course of history of USSR. A characteristic feature of the program was to increase the volume of educational material about the history of Asia, Africa, Latin America. In 1996, the Ministry of Education of Ukraine prepared new programs of the history of Ukraine and the world history [31; 32]. In order to study the history of Ukraine in the 5th classes, it was proposed two programs for 68 hours, one of them was as experimental. In this program, each chapter was an independent,

thematically completed structure. Instead of traditional final lessons after learning every new topic, it was provided lessons of control with using tests, in a way so that pupil can check himself without help of teacher. The program also proposed to have special excursions to historical places. After some time, a special textbook was written based on this program [20].

Thus, in the middle of 1990s, the curriculums completely changed both the content and the structure of teaching. Teaching began to be carried out on the principle of parallel, synchronous study of two courses – the history of Ukraine and world history.

According to this, in the 1996, based on the first national programs on history of Ukraine, the Ministry of Education of Ukraine created the thematic plan of the studying of domestic and foreign history [24]. Such a reflection, on the part of the governors, corresponded to the principles of partial symphony, the study of both periods in the chronological order (from the ancient times till nowadays) in terms of the regions and countries. For the teachers of historic subjects, it was important that material could be regrouped in general topics and chapters. The thematic plan of history of Ukraine and world history gave an opportunity not only to pay attention on concrete topics but also made a transformation of the main way of teaching history and its total changing.

This approach corresponded to scientific ideas about the combination of the teaching of world history and national history. For example, participants in the regional Carpathian seminar «Central and Eastern Europe as a Historic Region: Problems of Integration in the World History of the Twentieth Century» (Chernivtsi, October 1997) considered the main priority of the content of school history to be the history of their country and the history of Europe as a common habitat, general events and phenomena that have influenced the development of European countries [11, p. 23].

In 1998, a new version of the program of the school teaching came out [33]. Compared to the previous years, there were only a few news. In it, the material was not one in one, it was grouped as it was taught in secondary school. Topics were grouped in lessons, and was cancelled all additional not useful material. it was announced more clearly what main abilities and skills pupils should get during studying. The teachers were given recommendations how to examined knowledge of pupils.

The study of history of Ukraine began from the 5th class which prepared pupils for further learning. From the 6th grade, the world history was studied.

From the 7th grade, the study of the world history and history of Ukraine is carried out in a parallel and synchronous manner. In the study of the history of ancient time a lot of attention was paid to history of Greece and Rome. In course of history of early times attention was paid to Osman Empire and Rome Empire. In late medieval times most information was about history of the Moscow State, Poland, Austria, Hungary and Rich Pospolita [33, p. 5].

Thus, the program explicitly outlined three priorities: the study of the history of Ukraine, the history of the twentieth century, the history of the countries which were had any connections with Ukraine. Such a transition contributed to the admission and the abatement of both courses. The domestic history is considered in worlds wide context, and for the world history the history of Ukraine is one of the systems that created a civilization. In both cases, Ukraine considered as one of the countries of the world.

In 1999-2000 years, 340 hours were reserved on the process of studying the history of Ukraine , and was saved the main local methodological approaches, which were practiced during all this time [38].

4. Conclusions

Thus, characterizing school curriculums in history that determine the content of modern historical education in schools of Ukraine and have a decisive influence on the content and even the form of educational literature, it should be noted that they were not deprived of the disadvantages, such as the congestion of factual material, lack of clarity in some definitions, etc. As noted, the authors of the program were not always familiar with the most recent discussions in science. Exactly on this L. Taran drew attention to, analyzing the periodization of world history adopted in the program for schools recommended by the Ministry of Education of Ukraine [43, p. 90]. This negatively affected the content of relevant textbooks.

The new set of rules for the history caused serious changes in the method of teaching. As mentioned above, the main aspect of learning process was a lesson. Novelty was based on some method of persuasion. This could be a part of a course, a lesson – a lecture, a lesson – a conversation, a lesson – a seminar, etc. The main thing that united them is the desire of pupils to learn history. The teacher should not be able to say his own opinion as only one right opinion. The monopoly on the lessons of history, as it showed time, does not give any positive results, that is why the way of teaching nowadays bring all set of abilities and skills for pupils so that they can share

their own opinion. If earlier lessons of history developed in pupils only skills to memorize, now lessons can develop also skills of thinking, logics and creativity. This contributed to the fact that the knowledge of the life of the ancient generations give more opportunity for pupils to understand life before. Thus, the education in Ukraine in the 90s of the twentieth century, was based on knowledge, free from ideological pressure.

References:

1. Arkhiv Ministerstva osvity ta nauky Ukrainy [Archive of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. Fond 166. Arkhiv Ministerstva narodnoi osvity Ukrainy. Opys 17. Sprava 109. Arkush 23-32.
2. Arkhiv Ministerstva osvity ta nauky Ukrainy [Archive of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. Fond 166. Arkhiv Ministerstva narodnoi osvity Ukrainy. Opys 17. Sprava 72. Arkush 142.
3. Arkhiv Ministerstva osvity ta nauky Ukrainy [Archive of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. Fond 166. Arkhiv Ministerstva narodnoi osvity Ukrainy. Opys 17. Sprava 72. Arkush 143-144.
4. Derzhavna natsionalna prohrama «Osvita («Ukraina KhKhI stolittia») (1993). [State National Program «Education (Ukraine XXI Century)»]. *Osvita*, no. 44-46. 16 pp.
5. Derzhavnyi ctandart zahalnoi cerednoi ocvity. Ictoriia (1997). [State standard of the secondary school. History]. *Ictoriia Ukrainy*, no. 34, p. 5-7; no. 35, p. 7-8; no. 36, p. 6-7; no. 37, p. 11-12.
6. Zakon Ukrainy «Pro zahalny ceredniu ocvity» (1999). [Law of Ukraine «On General Secondary Education»]. Zakonodavstvo Ukrainy pro osvitu ta nauku. Kyiv. Parlamentske vydavnytstvo.
7. Instruktsiia pro ekzameny, perevedennia ta vypusk uchniv zahalnoosvitnikh shkil Ukrainy (1992). [Instruction on exams, transfer and graduation of students of secondary schools of Ukraine]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva osvity Ukrainy*, no. 6, p. 5.
8. Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva osvity Ukrainy (1996). [Information collection of the Ministry of Education of Ukraine], no. 6, pp. 2-13; no. 9, pp. 23-27.
9. Serhiienko H., Smolii V., Sarbei V. (1988). Ictoriia Ukrainckoi RSR dlia 7-8 klaciv [The history of the Ukrainian SSR for 7-8 classes]. Kyiv.
10. Sarbei V., Spytskyi V. (1984). Istoria Ukrainckoi RSR dlia 9-10 klaciv [The history of the Ukrainian SSR for 9-10 classes]. Kyiv.
11. Kalinina L., Pometun O. (1998). Na shliakhu do vzaiemorozuminnia: zahalnoievropeiskyi kontekst shkilnoi istorii [On the road to mutual understanding: the pan-European context of school history]. *Istoriia v shkolakh Ukrainy*, no. 1, p. 21-24.
12. Smoliia V. (1988). Knyha dlia chytannia z ictorii Ukrainckoi RSR (7-8 klacy). [Book for reading from the history of the Ukrainian SSR (for 7-8 classes)]. Kyiv. 206 p.

13. Kontseptsiia bezperervnoi ictorychnoi ocvity v Ukraini. Proekt (1995). [The concept of a continuous historical record in Ukraine. Project]. *Informatsiinyi zbirnyk Mininisterstva ocvity Ukrainy*, no. 8, p. 10-24.

14. Kontseptsiia serednoi zahalnoosvitnoi natsionalnoi shkoly Ukrainy: Proekt (1990). [The concept of the secondary comprehensive Ukrainian school: Project]. *Radianska osvita*. 14 serpnia.

15. Kontseptsiia serednoi zahalnoosvitnoi shkoly Ukrainy (1992). [The concept of Secondary School of Ukraine]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva narodnoi osvity Ukrainy*, no. 4, p. 3-29.

16. Kycheryk O. (1992). Opovidannia z ictorii Ukrainy: Probnyi pidrychnyk do pochatkovoho kyrcy z ictorii Ukrainy dlia 5 klasu cerednoi shkoly [Statement on the history of Ukraine: Trial textbook for primary school in Ukraine for the 5th grade of the high school]. Kyiv. Ocvita. 158 p.

17. Lukashevych M. (1998). Humanitarna osvita i vykhovannia – vazhlyvi chynnyky formuvannia osobystosti hromadianyna Ukrainy [Humanitarian education and behavior – as the most important factors in the formation of the personality of a citizen of Ukraine]. *Hromadianske vykhovannia studentskoi molodi v umovakh transformatsii suspilstva*: Zbirnyk statei. Cherkasy, pp. 6-10.

18. Materialy do kontseptsii shkilnoi istorychnoi osvity Ukrainy. Proekt (1992). [Materials to the concept of school historical education of Ukraine. Project]. *Osvita.12 travnia. Metodyka, haheta v hazeti «Osvita»*, no. 8, p. 1-3.

19. Lycenko M. (1985). Metodyka vykladannia ictorii Ukrainckoi RSR [Methodology of teaching the history of the Ukrainian SSR]. Kyiv.

20. Mysan V. (1997). Opovidannia z istorii Ukrainy: Pidruchnyk dlia piatoho klasu serednoi shkoly [Stories from the History of Ukraine: Textbook for the 5th grade of secondary school]. Kyiv. Heneza. 208 p. (vydannia 2-he, vypravlene ta dopovnene).

21. Navchalni plany dennykh zahalnoosvitnikh shkil URSR na 1989/90 navchalnyi rik (1989). [Curriculums of the day schools of the Ukrainian SSR for the 1989-1990 years]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva narodnoi osvity*, no. 10, p. 9.

22. Navchalni prohramy v 1991-92 navchalnomu rotsi dlia masovykh zahalnoosvitnikh shkil i SPTU: Lyst Ministerstva narodnoi osvity vid 19.07.1991 r. (1991). [Curriculum for the 1991-1992 years for mass secondary schools and SPTU: Letter from the Ministry of Education of 19.07.1991]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva osvity Ukrainy*, no. 17-18.

23. Oriientovne tematychne planyvannia navchalnoho materialy z vcecvitnoi ictorii v 9-kh klacakh zahalnoocvitnikh shkil (1992). [The approximate tematical distribution of the curriculum of world history in the 9th grade of secondary educational schools]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva ocvity Ukrainy*, no. 15-16; no. 19; no. 21-22.

24. Oriientovne tematychne planyvannia kyrciv ictorii Ukrainy ta vcecvitnoi ictorii (7-11 kl.). (1997). [Approximately thematic plans of the history of Ukraine and world history (7-11th classes)]. *Ictoriia v shkolakh Ukrainy*, no. 1, p. 20-26.

25. Prohrama z istorii Ukrainskoi RSR, 8-11 klasy. Proekt (1990). [Program on the history of the Ukrainian SSR, for 8-11th grades. Project]. Kyiv: Radianska shkola. 40 p.

26. Prohrama pochatkovoho kursu istorii Ukrainy dlia 5 klasiv zahalnoosvitnikh shkil (1991). [The program of the initial course of the history of Ukraine for 5th classes of secondary schools]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva narodnoi osvity URSR*, no. 2, p. 3-8.

27. Prohrama pochatkovoho kyrcy ictorii Ukrainy dlia 5 klacy zahalnoocvitnikh shkil. Proekt. (1991). [The program of the initial course of the history of Ukraine for 5th classes of secondary schools. Project]. Kyiv: Radianska shkola. 6 p.

28. Prohrama z ictorii Ukrainy, 7-11-ti klacy (proekt). (1992). [The program of the course of the history of Ukraine for 7-11th classes (project)]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva ocvity Ukrainy*, no. 7-8, 64 p.

29. Prohrama vsesvitnoi istorii, 6-8 klasy (proekt) (1992). [The program of the course of the world history for 6-8th classes (project)]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva ocvity Ukrainy*, no. 12.

30. Prohrama z vcecvitnoi ictorii (6-11 klacy) (1995). [The program of the course of the world history for 6-11th classes (project)]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva ocvity Ukrainy*, no. 1-2, pp. 3-48.

31. Prohrama dlia cerednoi zahalnoocvitnoi shkoly.Ictoriia Ukrainy 5-11 klacy. Vcecvitnia ictoriia 6-11 klacy (1996). [The program of the course of the history of Ukraine for 5-11th classes for secondary school. The course of the world history of Ukraine for 6-11th classes]. Kyiv: Peryn. 126 p.

32. Prohramy dlia shkil z pohlyblennym vyvchenniam ictorii. Ictoriia Ukrainy, 7-11 klacy. (1996). [The program for schools with deep study of history. History of Ukraine for 7-11th classes]. Kyiv: Peryn. 38 p.

33. Prohramy dlia zahalnoocvitnikh navchalnykh zakladadiv. Ictoriia Ukrainy, vcecvitnia ictoriia 5-11 klacy (nova redaktsiia) (1998). [The program of the course of the history of Ukraine and world history for 5-11th classes for secondary school. New version]. Kyiv: Peryn. 94 p.

34. Prohrammi vosmyletnei y srednei shkoli. Ystoryia. 4-10 klass (1982). [Programs of 8th class and high school. History. Grades 4-10th]. Kyev.

35. Prohrammi vosmyletnei y srednei obshcheobrazovatelnoi shkoli. Ystoryia. 4-10 klass (1986). [Programs of 8th class and secondary school. History. Grades 4-10th]. Kyev.

36. Prohrammi vosmyletnei y srednei obshcheobrazovatelnoi shkoli. Ystoryia. 4-10 klass (1987). [Programs of 8th class and secondary school. History. Grades 4-10th]. Kyev. 167 p.

37. Prohrammi dlia srednykhkh uchebnikh zavedenyi. Ystoryia, 5-11 klass (1989). [Programs for secondary schools. History. Grades 5-11th]. Kyev.

38. Pro vykladannia cotsialno-hymanitarnykh dyctsyplin v zahalnoocvitnikh navchalnykh zakladakh y 1999/2000 navchalnomy rotsi (1999). [Teaching of Social and Humanitarian Disciplines in secondary school in 1999-2000 years] // *Ocvita Ukrainy*. 28 lypnia. No. 30.

39. Pro vypuskni ekzameny z istorii SRSR ta suspilstvoznavstva v serednikh zahalnoosvitnikh shkolakh i proftekhuchylyshchakh respubliky v 1989/90 navchalnomu rotsi: Lyst Ministerstva narodnoi osvity Ukrainy (1990). [On graduation examinations on the history of the USSR and social science in secondary schools and vocational schools of the republic in the 1989-1990 academic year: Letter from the Ministry of National Education of Ukraine], no. 7, p. 30.

40. Pro navchalni prohramy dlia masovykh zahalnoosvitnikh shkil i SPTU ta shkil z pohlyblenym vyvchenniam okremykh predmetiv (1990). [About educational programs for mass secondary schools and SPTU and schools with in-depth study of individual subjects]. *Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva osvity Ukrainy*, no. 7, p. 5.

41. Pro reformu zahalnoosvitnoi i profesiinoi shkoly: Zbirnyk dokumentiv i materialiv (1984). [About the reform of the secondary and vocational schools: a collection of documents and materials]. Kyiv, p. 67.

42. Smotrytskyi Y. (1997). Pro istorychnu osvitu // Istoriia v shkolakh [About historical education // History in schools], no. 4, pp. 13-15.

43. Taran L. (1999). Providni tendentsii svitovoi istoriohrafii v KhKh st. ta protsesy kryzy suchasnoi ukrainskoi istorychnoi nauky [Top trends in world historiography in the twentieth century and the processes of the crisis of modern Ukrainian historical science]. *Ukrainskyi istorychnyi zhurnal*, no. 1, pp. 85-91.

44. Tkachenko V., Reient O. (1995). Ukraina na mezhi tsyvilizatsii: Istoryko-politolohichni rozvidky [Ukraine on the verge of civilizations: Historical and political intelligence]. Kyiv, 159 p.

45. Ukraincka shkola (1990). [The Ukranian school]. *Radiancka ocvita*, 29 chervnia.

46. Serhiienka H. (1987). Khrectomatiia z ictorii Ukrainckoi RSR (7-8 klacy). [Textbook on the history of the Ukrainian SSR (for the 7-8th grades)]. Kyiv, 176 p.

47. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv hromadskykh obiednan Ukrainy [Central State Archive of Public Associations of Ukraine]. Fond 1. Tsentralnyi Komitet Komunistychnoi partii Ukrainy. Opys 32. Sprava 2447. Arkush 75.

48. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv hromadskykh obiednan Ukrainy [Central State Archive of Public Associations of Ukraine]. Fond 1. Tsentralnyi Komitet Komunistychnoi partii Ukrainy. Opys 32. Sprava 2923. Arkush 101.

PRINTED PUBLICATIONS OF RUSSIAN TECHNICAL SOCIETY BRANCHES AS A SOURCE OF HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Kushlakova Nadiya[1]
Oleshko Petro[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_41

Abstract. The second half of the XIX century was a period of active development of science and technology in the Russian Empire, the characteristic feature of which was the formation of various public and scientific associations and organizations which were set up to consolidate advanced scientific and technical thought and the dissemination and promotion of scientific knowledge. After the reforms of the 1860s the various scholarly societies appeared on the territory of the Russian Empire at a rapid pace. The scientific and technical societies, which were created to promote the development of a particular field of scientific and technical knowledge, took a prominent place among such a large number of scientific and technical societies. The most famous scientific and technical society, which united representatives of the industrial bourgeoisie and advanced technical intelligentsia in its circle, is considered the Imperial Russian Technical Society (IRTS). It was created in St. Petersburg on the initiative of scientists and engineers in 1866. The diverse activities of the Russian Technical Society and its branches have significant gaps to date and require profound research in each individual case. As a subject of the research we have identified a separate direction of the activity of the branches, namely the information and publishing activity on the example of Kharkiv and Katerynoslavsk branches of the RTS. The purpose of our research is to carry out a detailed analysis of the various areas of publishing activities of the determined RTS branches, to find out their contribution to the development of engineering and scientific thought and the consolidation of technical

[1] Doctor of Historical Sciences,
Head of the Department of Social and Humanities and Fundamental Courses,
Zahidnodonbaskyi Institute of IAPM, Ukraine
[2] Candidate of Historical Sciences, Rector,
Volyn Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Ukraine

© Kushlakova Nadiya, Oleshko Petro

intelligentsia in Ukraine. The content of the information and publishing activity of engineering and scientific societies, the printed organs of which were the only local source for obtaining the necessary information from various fields of technical knowledge at times, was determined by the professional requests of the engineering and technical community of the industrial complex of the studied region and covered a wide range of scientific and technical and socio-economic information. The latter has become an important factor in creating an effective system of communication and information communications of the technical intelligentsia. The main types of printed products of public scientific and technical associations of the region were periodicals and technical literature. Taking into account the lack and sometimes the total absence of necessary information and special professional literature of scientific and technical publications the societies served as professional technical journals. The study has implemented the analysis of special journals «Schetovodstvo i hozjajstvo» and «Tjazhelee vozduha» issued by Kharkiv branch of IRTS, their outstanding significance for forming new directions of scientific and practical accounting and dissemination and popularization of aviation knowledge has been proved. The publication of separate scientific imprints, the works of the members of the societies, the teaching aids for evening class listeners (KhB IRTS), reviews of the technical literature was widely practiced. The study does not deplete the raised problem in the activities of public scientific and technical assossiations, but only covers certain areas of activity, leaving a considerable space for further scientific research.

1. Introduction

The history of the creation and activity of public scientific and technical associations in the territory of the Russian Empire dates back to the second half of the nineteenth century, when the active development of industry in the state required the unification of representatives of various branches of scientific knowledge. The considerable attention to the issues of emergence of the first scientific societies in general and scientific and technical, in particular, has been given in the work of O. Sobolieva [1]. The first work devoted to the history of the creation of scientific and technical societies was the study of M. Filipov, in which the author considered the society of technicians and engineers of St. Petersburg in retrospect, and also revealed the process of creation, opening and activity of the first Russian Technical

Society (RTS) [2]. At present time not much is known about the historical intelligence devoted to the process of occurrence and separate areas of activity of the branches of the Russian Technical Society. Therefore, the subject of our study is the publishing activity of the branches of the Russian Technical Society, which were created in industrialized regions of Ukraine (in particular, in Kharkiv and Katerynoslavsk). The results of research are presented in this study. In doing so, we aimed to carry out a detailed analysis of the various areas of publishing activity of the Katerynoslavsk and Kharkiv branches of RTS. In the process of scientific enquiry the following principles of scientific research have been used: objectivity, historicity, scientific approach, multifactor, systematic and comprehensive analysis of the problem, specificity, reliance on historical sources and the principle of historiographical tradition. In accordance with the goal and subject and based on the laws of logic and the systematic approach to the objects, which were studied, a set of research methods has been determined. Moreover, the general scientific (empirical and theoretical), general historical, special historical and borrowed from other sciences methods have been used.

2. «Zapiski» – printed organs of IRTS branches

The main purpose of the Russian Technical Society activities was to promote the development of technology and the technical industry in the country. All branches of IRTS had the similar aim, respectively. One of the main conditions for achieving the determined purpose was the organization of information and publishing activity, which was reflected in both the Statute of the IRTS and in Instructions of its departments – *«the means to achieve this goal are supposed... dissemination of theoretical and practical information through periodicals and other publications»* [3, p. 107]. That was initiated by the central branch of IRTS, which had been published its own journal «Zapiski Russkogo tehnicheskogo obshhestva» since 1867. It went out every month until 1869, then for 15 years the periodicity of the journal's publication decreased to 6 books per year, and from 1885 the edition of 10-12 issues was renewed annually. The structure of the journal was divided into four sections: minutes of meetings of the IRTS; original articles of mostly technical content; review of technical findings and inventions; description of privileges (author's certificates and patents) on domestic and foreign inventions.

Like the IRTS most of the departments tried to establish their own print body and set up a publishing business from the first year of their activity.

Taking into account the funding provided from the society's own budget the organization of the periodical was rather uneasy. From the departments operating on the territory of modern Ukraine, their own «Zapiski» were issued by the Kyiv Branch from 1871, Kharkiv – from 1881, Odessa – from 1885, Katerynoslavsk – from 1902, Mykolaiv – from 1904.

The decision to publish «Zapiski Har'kovskogo otdelenija Imperatorskogo Russkogo tehnicheskogo obshhestva», initiated by the Council in the person of M. Avdakov, was adopted unanimously at the meeting of the fifth general meeting of the company on November 22, 1880. In favor of this decision, Mykola Stepanovych put forward the following arguments: «*1) At the disposal of the Council there is already quite sufficient material for the publication of several volumes of the society's notes, including in each volume from 2 to 3 already made reports of members of the society, as well as magazines of meetings of both society and the Council. 2) The publication of Notes of a society will inevitably entail an exchange with similar publications of other societies, which is highly desirable, will be the beginning of the technical library of society. 3)... for the printing of the Notes of the society in the amount of 500 copies, from 10 to 12 sheets in each, according to the information provided, will cost the society from 300 to 3500 r. s.; and the society has a fair amount of money. 4) In order to cheapen the publication, the Council finds it possible to allow «Zapiski» the printing of private advertisements at the price set by the Council*» [4, c. 131]. Thus, «Zapiski Har'kovskogo otdelenija Imperatorskogo Russkogo tehnicheskogo obshhestva» began to go out and it was allocated from the budget of the company 350 rubles for its publication from 1881.

After the publication of the first issue of the magazine (costs were 300 rubles), which contained articles prepared on the basis of the reports of members of the society and made at the general meeting, minutes of the meetings of the Council and general meetings, the part of the Council and announcements made at the general meeting of the society, the program and volume of «Zapiski» were discussed and approved on January 12,1882 [4, p. 144].

Not all plans of the society were destined to be fulfilled, because life made its adjustments: the program of «Zapiski» mainly consisted of articles prepared on the basis of reports of members of the society, made at the general meetings, minutes of meetings of the Council and general meetings, the composition of the Council and the list of members of the society, annual reports on society activities, announcements, etc. The volume of the

magazine was arbitrary, and the price varied from 1 ruble up to 4 rubles per a year. Already in 1884, the Council of the society, because of the difficult financial situation of the department, which inhibited the publication of the magazine, filed a petition to the central branch of the Russian Technical Society to receive a grant of 1,000 rubles exclusively on the publication of «Zapiski» [5]. The Kharkiv branch in response was obliged to send 100 copies of each issue of the magazine to RTS. This petition was signed by all members presented at the meeting of the general member meeting on March 31, 1884, but obviously it was not resolved positively, because no facts regarding the mentioned question were found in the financial statements or in the minutes of the meetings of the society for the current and subsequent years. Most likely, the reason was that RTS was not in the best financial condition during that period, as evidenced, for example, it was due the interruption of the periodicity of the release of «Zapiski RTS», which was discussed above. However, the response to the petition presumably had been a letter from the secretary of the RTS P. Andreev with the proposal that all reports and protocols of the Kharkiv branch could be printed in «Zapiski IRTS», which was published at the Council meeting on April 20, 1885, namely: «*Editorial..., bearing in mind that the «Zapiski Obshhestva» should not serve as the organ of only its St. Petersburg branch, but is a significant part of the non-resident branches, having no organs or difficulties, for various reasons, to print reports and records on their activities, has the honor to propose to the Kharkiv Council branch send those reports to «Zapiski» for publication, which, in the opinion of the Council, deserve to be printed...*» [6, p. 68]. The decision of the Council was unanimous and unpromising – P. Andreiev was denied, because «*in exchange for «Zapiski» it* (KhB IRTS – aut.) *receives lots of periodicals, extremely necessary for it. The printing of all reports and protocols in the central notes would deprive the Kharkiv branch of the independence which it acquired*» [6, p. 9]. That is, the members of the KhB RTS clearly imagined which communication and information links were provided by an independent periodical body and were not about to abandon it.

The periodicity of «Zapiski KhB RTS» and its amount depended on several factors: first, as noted above – «*by the accumulation of material*»; second, by the availability of sufficient resources, what was discussed in the previous section. The study showed these factors equally influenced the regularity of the publication of «Zapiski», and the first negative facts were

already evident in 1885-1886, which is reflected in the report for the relevant period: «*The shortage of material means of our branch, unfortunately, deprives the Council's opportunity to publish regular Zapiski regularly within the strictly defined terms... annually in the amount of 4 releases, but to do this kind of resolution was not provided any opportunity due to lack of funds, especially at the shortage of literary material (reports)*» [7, p. 24-25]. So, the magazine was published not regularly: during 1881-1900 there were 1 to 4 issues a year out of print (in 1890-1891 the edition of the magazine was temporarily suspended), from 1901 to 1904 the magazine did not go out at all, in 1905 the publication was resumed and three issues were published, in 1907 it was only one issue, from January to June 1908 three issues of the magazine were published. However, even in the most difficult, from the point of view of financing, the period of the Kharkiv branch it was still not quite ceased its publishing activities – in 1904, the society has prepared for publication two books (II-nd and III-rd parts of work of a mining engineer K. Milkowskyi «Provolochnyj kanat v teorii i gornoj praktike»), which was published as two unnumbered issues of «Zapiski» and make a bibliographic rarity nowadays. The first part of this scientific exploration was printed in «Zapiski» after the announcement on the General meeting of the society in 1898 [8]. It is interesting that during that period the mining engineer K. Milkowskyi worked in corporate Imperial Mining Academy in Leoben (Duchy of Styria, Austria). After approval of the new Charter of this institution in 1874 the lectureres of the Imperial Mining Academy were equated to the rank of professors of higher technical schools. That fact once again evidenced the popularity of the magazine «Zapiski KB IRTS « and its high professional level and geography of distribution.

The publishing activity of the Katerynoslavsk Branch of the Imperial Russian Technical Society, which managed to organize the regular publishing of 6 issues of their «Zapiski» per a year, was more successful. As proven by the research, KB IRTS fully resumed its activity in 1901, and since 1902 began the publication of its own magazine. The structure of the first issue was clearly devided into three parts: 1) formal part (information on the activities of the society during the past year); 2) the informal part (the texts of the reports made at the meetings of the society (of V. Burdakov, I. Tykhonov); 3) the bibliography [9, p. 472].

Over the next two years, 6 issues of magazines were published each year, in which reports and other works of the members of the society

were posted, materials on the current activities of the KB IRTO (minutes of meetings, reports), bibliography or a review of periodical foreign and domestic editions, various announcements. Since 1905 (there were dual issues) and until 1913 the Katerynoslavsk branch was established the printing of 12 issues annually, the information in which was placed in sections, which varied depending on the taken to a set of materials. Thus, No.1-2 in 1905 was consisted of 4 sections – 1) metallurgical, 2) mining, 3) railway, 4) various and bibliography; and, for example, No. 11-12 consisted of two sections – official and metallurgical. Such changes to a better were made due to the special decision taken at the meeting of the Society Council on December 9, 1904, where, after discussion of the program of the next issue of the magazine, the members of the council decided: 1) to request O.Terpigoriev to be an editor of «Zapiski» 2) to expand and diversify the magazine in such a way that it could satisfy the interests of all members of the society [10, p. 1-22]. At the general meeting of the KB IRTS on January 13, 1905 O. Terpigoriev made a presentation on his vision of the contents and structure of the magazine, offering materials in four sections (machine building, railways, mining and metallurgy).

The content and periodicity of the publishing of «Zapiski» changed with the beginning of the First World War: the magazine was published in duplicate releases – in 1914 six numbers, in 1915 – 12, in 1916 – 9. A general copy of the «Zapiski KB IRTS», as well the number of issuies varied and sometimes made up to 400 copies a year, but it did not always satisfy the readers' demand. Taking into account a relatively small number of members of the society and its so-called «peripherality», this fact indicates the high demand of this printed publication, its popularity and wide range of distribution.

An editor or editorial committee, which was responsible for the content and quality of the magazine, had an important role in the publishing activity of any public and scientific association. In the Kharkiv branch of the IRTS the editorial committee did not exist as a separate subdivision, the Council was responsible for publishing the magazine. Only in 1907, when it was decided to strengthen the activities of the KhB IRTS, one of the means to achieve this goal was the decision to establish an Editorial Committee led by M von Dietmar as the head of the department. The first composition of the Editorial Committee in 1902 was as follows: K. Volodkevych, S. Hrabovyi, K. Neimaiier, S. Stanovskyi, V. Stulhynskyi, O. Maltsev, I. Tykhonov, M. Urzhumtsev, L. Yachevskyi.

The editorial boards of «Zapiski» of both societies were represented by well-known specialists from various fields of scientific and technical knowledge, which provided for the preparation and publication of interesting and high-quality magaziness, which initially planned to publish articles of a purely scientific nature. Nevertheless, during the meetings there were often reports of popular science nature, and the desire to expand the readership forced publishers to place popular science articles on their pages of «Zapiski». O. Terpygoriev, the editor of «Zapiski KB IRTS», remarked: «*Our magazine may contain reports and articles of a more or less scientific character; articles and notes describing practical questions of technology; articles on technical issues and bibliography*» [11, p. 26]. That is why we meet scientific articles, as well as works of a cognitive nature on popular topics in the same issue of the magazine.

3. Print products of IRTS branches

The publishing activity of IRTS departments was not limited to the publication of «Zapiski», a significant part of the print products was made up of individual imprints of the members of the society, the books that were published as annexes to the individual issues of the magazine, activity reports, lists of members, programs of courses, schools and other separate units of society, materials about their activities, etc. Thus, the Kharkiv branch of IRTS, together with the issue of the magazine number, printed individual reports (in 50 copies) in each issue, in favor of the author. There were also the publications of various brochures: a catalog for the All-Odessa Exhibition (Donetsk branch) (1884); A. Chirikov's report on the participation of the society in the exhibition (1885); catalog to the Kharkiv Agricultural Exhibition (1887), etc. The Katerynoslavsk branch published separate articles on the most important topics: «Chtenija po mehanike» [12], «Chtenija po fizike» [13], «Zhelezo-betonnye sooruzhenija Ekaterininskoj zh. d.» [14], «Vodosnabzhenie st. Sinel'nikovo Ekaterininskoj zh. d. i st. Sinel'nikovo K.-H.-Sevastopol'skoj zh. d. iz r. Dnepra»[15], «Ustrojstvo i jekspluatacija polej oroshenija g. Odessy, g. Kieva, g. Moskvy» [16], «K voprosu o mehanicheskoj ochistke stochnyh vod i spuske ih v reku Dnepr po proektu P. F. Gorbacheva o kanalizacii g. Ekaterinoslava» [17].

In the list above, the attention is drawn to the first two books, which are examples of educational literature, which were produced by scientific and technical societies for their educational institutions. So, the Katerynoslavsk

branch of IRTS, having opened the evening courses for workers, began to select textbooks for the educational process. It turned out that the existing educational literature on many disciplines was generally not suitable for training workers and did not correspond to the level of their preparedness, therefore, «*to cope with existing textbooks... these people can not: textbooks are not composed for them*» [18, p. 11]. It was these circumstances that forced the Katerynoslavsk branch to begin publishing textbooks. The active member of the department, the director of the Katerynoslavsk railway technical school V. Galytskyi, who taught physics and mechanics, prepared the mentioned above lectures for publication. In addition to the obtainable teaching language, the textbooks were also available from a financial point of view, because their price was 30 kopecks for a book, so they were sold in a kiosk at evening courses for workers. The evidence of the popularity of the educational literature was the fact that books at a cost of 400 rubles were sold through the kiosk only in the first half of 1907 [19, p. 47]. The experience of Katerynoslavsk branch in publishing educational literature was almost the only one among the branches of the Russian Technical Society.

In addition to the aforementioned, some of the prints of the magazine in the period 1909-1912 were published under the title « Uspyekhi prokatnogo dyela» (compiled by A. Rodzevich-Belevich), which later came out of print as an independent publication, and Anton Fabianovich Rodzevich-Belevich became the editor and publisher of this magazine. In the author's previous words to the first independent yearbook he wrote: «*Since 1907 reviews of the technical successes of the rolling mill were compiled by me annually.*

The first review: «The successes of the rolling mill in 1907» was published in «News of the technique and industry», four subsequent reviews: in 1908, 1909, 1910 and 1911 – in «Zapiski Ekaterinoslavskogo otdelenija I.R. Tehn. O-va».

The volume of reviews that grows from year to year does not allow me to use the longer hospitality of the last magazine, and this review, in 1912, I release as an independent yearbook» [20].

4. Specialized magazines

In addition to the publication of «Zapiski», brochures of catalogs and books in the branched of IRTS, there were attempts made to establish publishing of specialized periodicals. Thus, the Kharkiv branch of IRTS began publishing two magazines in the early XX century: «Schetovodstvo

i hozjajstvo» – the body of the Accountig Archival Department and «Tjazhelee vozduha» – a printed body of the Aeronautic Department. The first magazine was focused primarily on accountants and was supposed to deal with the history, theory and practice of accounting, teaching accounting and commercial life in general. The second magazine although was specialized, but had popular science features and could therefore be of interest to the general public. Based on the uniqueness of these editions we consider it necessary to view them in detail.

The post-reform era in the Russian Empire is notable for the development of many branches of the national economy. At factories and plants, large and small enterprises, in any agricultural or manufacturing industry there was an urgent need for specially trained specialists. On the one hand, to solve this problem there were no professionally oriented educational institutions of different levels, and on the other hand – special literature (not only textbooks and manuals, but even periodicals). In order to disseminate the knowledge and achievements of science and technology in one or another field of scientific knowledge, the publishing business of the corresponding professional direction began to develop.

Not an exception in this situation the accounting was.There were practically no trained and educated professionals in this specialty. On the territory of the Russian Empire periodicals on accounting began to print out at the end of the nineteenth century.

All of them appeared primarily in capital cities, but economic life also raged on the periphery of the empire, which also caused the emergence of accounting periodicals there. So, the Accounting Department of the Kharkiv Branch of the Imperial Russian Technical Society began publishing a specialized magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» in 1912.

It was almost the only accounting magazine of such a high level, according to the contemporaries, which was published in the province. The head of the Kharkiv branch of the IRTS was M. F. von Dietmar in 1912. He also headed the publication of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» (the body of the Accounting Department of the Kharkiv branch of the Imperial Russian Technical Society).

The first issue of the magazine was published in January 1912. The publisher and editor of the magazine, the head of the Kharkiv branch and the Accounting Department, M. F. von Dietmar, embodied the qualities of a well-known public figure, entrepreneur, and politician. Holding the

post of chairman of the Kharkiv branch of RTS, M.F. von Dietmar made a report on the necessity to open the Accounting Department at the KhB IRTS at the meeting of the members general meeting of the branch on December 3, 1911. The main elements of this report are set out in the article by M.F. von Ditmar, published in the first issue of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» [21, p. 5-10]. This proposal was unanimously approved and adopted by the meeting, and the head of the society was offered to take over control of organization the department. Mykola Fedorovych took seriously and responsibly a new case, he researched the urgent problems and needs of the city of Kharkiv and the whole Southern region in relation to accounting in advance. Therefore, the first meeting of the Accounting Department took place on December 16, 1911, where it was unanimously decided to publish its own magazine, «*which would highlight the tasks and aims of the Accounting Department*» [22, p. 20]. All present on the meeting members of the society asked M. F. von Dietmar to take over editing and developing the pro-gram of the magazine of the Accounting Department.

As already mentioned, the first issue of the magazine of the Accounting De-partment of KhB IRTS «Schetovodstvo i hozjajstvo» was published on January 25, 1912. So, as we see, it was necessary for the Accounting Department headed by M. F. von-Dietmar to prepare and publish the first issue of the magazine for a little more than a month!

The authors placed a letter from the editorial office of «Nashi zadachi» in the first pages of the publication, having disclosed the task and aim or the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» to the readers: «*Our magazine should serve as a faithful reflection of the current state of the scientific and practical aspects of accounting in the application it to the most varied types of economy. Therefore, in our magazine attention will be drawn to the history of the development of accountancy knowledge, to various accounting systems and their application in accounting turnover of various sectors of economy, on various cases of accountancy practice in the field of the state institutions, zemstvo, urban, commercial and industrial, banking, agricultural, small credit institutions, various cooperatives, etc…*

A living printed word can do a lot!...» [23, p. 3].

We can state that the program of the magazine was extremely wide and affected many theoretical and practical issues of accounting and its application in various fields of economic life of the country.

On the cover of the magazine the authors placed the seal of the Kharkiv Branch of the Imperial Russian Technical Society with the inscription: «*weight, measure, number*». And M.F. von Dietmar emphasized in his report: «*This motto of the Society is quite in line with the idea, tasks and goals of the future of accounting department of our society*» [23, p. 4]. As we see, this statement became also the motto of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» – a printed body of the Accounting Department of the Kharkiv branch of the Imperial Russian Technical Society.

The magazine program below, in accordance with the tasks set forth, contained the following sections, the titles of which emphasized the coverage of a wide range of issues:

1) Laws and government orders; 2) History, theory and practice of accounting; 3) Articles on social, public and private issues of accounting and economy; 4) Teaching accounting; 5) Commercial life; 6) Finance, trade and industry; 7) Law and accounting; 8) Correspondence; 9) Analysis of reports of various industries and institutions; 10) Local and foreign chronicle; 11) Themes and tasks; 12) Questions and Answers; 13) Mixture and reference department; 14) Trial Chronicle; 15) Bibliography; 16) Announcements.

Starting up the publishing business, representatives of the Accounting Department planned to publish 1-3 issues per month, depending on the accumulated material for printing. The magazine was distributed only by subscription and did not enter any retail trade. The subscription price of «Schetovodstvo i hozjajstvo» for ordinary citizens for one year was 4 rubles and for members of the KhB IRTS – 2 rubles.

For the convenience of subscribers who did not live in Kharkiv, a subscription form was added to the first issue of the magazine. To cover some printing costs, it was decided to post various advertisements on the magazine's pages, but at a fixed price.

During the first year of its existence 15 issues of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» were prined out, the total volume of which was 490 pages. Unfortunately, at the current stage of the study we did not find information about the financial side of the magazine's publication in the first year of its existence: was the publication liquid or unprofitable?

In the following two years – 1913 and 1914 – 24 issues of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» (twelve issues annually) were printed out, with a total volume of 821 pages (the numbering of pages during the two-year period was cross-cutting). As we can see, the amount of information

contained in the magazines was almost unchanged from 1912 and during the next years of publication, the terms of the magazine publication and its subscription price remained unchanged, however, for the members of the Accounting Department the magazine was published free of charge. The terms for posting advertisements in the magazine were also not changed.

In our opinion, such a situation could not but affect the financial side of the magazine publication. The confirmation is found in the cash accounting report of the Accounting Department for 1913.

As it follows from the above-mentioned document, the proceeds of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» in 1913 was 2250 rubles and 50 kopecks, and expenses for the corresponding period – 3025 rubles and 28 kopecks Thus, the budget deficit of the publication amounted to 774 rubles and 78 kopecks, which was covered by profits from the First All-Russian Congress of Accountants of Mutual Credit Societies, which was organized and conducted in Kharkiv by the Accounting Department of the KhB IRTS [24, p. 34].

In 1914 all conditions for publication of the magazine remained unchanged, except for the timing of the issue: 1-2 times a month. In 1914 the proceeds from the publishing amounted to 556 rubles and 90 kopecks, and expenditures – 1184 rubles and 28 kopecks. Again, the amount of expenditures more than doubled exceeded proceeds. In comparison with the previous year, expenditures decreased slightly more than twice (1184 rubles against 3025 rubles), but the income decreased four times during the same period (556 rubles against 2250 rubles) [25, p. 42].

The above amounts to a presumption that there was not a shortage of materials, ideas and facts, not a shortage of authors, but most of all, there was the unprofitableness of the publication that caused the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» to cease to exist in 1914.

The analysis of the content of all magazines also speaks in favor of our hypothesis. So, in 1912 56 works of 23 authors were published in the fifteen issues of the magazine. Attention is drawn to the fact that a number of articles are contained in several issues of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo»: the work of O. Bauer «Inventarizacija» was published with the continuation in seven issues of the magazine, and «Memorial i hronologicheskij zhurnal. K peresmotru nashogo torgovogo zakonodatel'stva» – in four issues; the article by Y. Levin «Torgovye knigi» – in three issues of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo»; the

works of G. Bek-Ter-Davydov «O buhgalterskom kontrole pravlenij bankov nad inogorodnimi otdelenijami» and M. Ter-Davydov «O sebestoimosti produktov proizvodstva v promyshlennyh predprijatijah» – in two issues of the magazine, (incidentally, M. Ter-Davydov was a lecturer in accounting at Katerynoslavsk High School of Mining in 1901-1913) [26, p. 65], the work of P. Fomin «Prakticheskaja postanovka promyshlennogo obrazovanija». Even this short list shows the diversity of the subject matter of publications in accordance with a certain program of the magazine, their relevance on the one hand, and on the other – the systematic and regularity of the publication of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» and a wide range of its readers and subscribers. As we see, the problems raised in the above-mentioned works, affect not only purely accounting issues (inventory, accounting control, trading books), but also trade legislation, industrial production and organization of industrial education.

From the analysis of the minutes of the Accounting Department meetings of the KhB IRTS, it was ascertained that in 1912 the members of the department were involved in the organization and holding of the First All-Russian Congress of Accountants of Mutual Credit Societies in Kharkiv. Therefore, it is not surprising that such issues were actively debated in the magazine. It is worth drawing attention to the works of L. Aronov «K predstojashhemu s'ezdu obshhestv vzaimnogo kredita (OVK)», «Rajonnyj s'ezd predstavitelej OVK», M. Yegorov «K predstojashhemu S'ezdu buhgalterov OVK», «Neskol'ko slov po voprosu o s'ezde buhgalterov OVK» and B. Brontman» K voprosu o prisjazhnih buhgalterah» (that issue was one of the most urgent at the congress).

During the second year of existence of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» 41 works of 19 authors were published there. It seems positive that the names of new authors appeared alongside the well-known names of L. Aronov, O. Bauer, M. Popov, E. Levin. During the year there were also articles that continued in several issues of the magazine: the works of O. Bauer «Inventarizacija», M. Manusevich «K voprosu o formah otchetov v OVK», A. Sierikov «Postanovka prepodavanija kommercheskih nauk v kommercheskih zagranichnyh institutah»

The activity of the First All-Russian Congress of Accountants of Mutual Credit Societies, which was held in Kharkiv in February that year, became a widespread coverage of the magazine's pages: preparatory work, program of the congress, discussion of problematic issues, comments on the work

of sections, etc. Furthermore, in addition to the materials of the congress of accountants, a number of works about the activities of mutual credit societies were published in the magazines in 1913.

21 articles of 10 authors were published in the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» in 1914. Moreover, along with the well-known names new authors Y. Borodin, prof. I. Ozerov, A. Sevruk published their works on the pages of the magazine. The peculiarity of that year's edition was that it was more than half of the magazine's numbers were double. What became the cause is not well known now, but perhaps it was the socio-political conditions in the country – the beginning of the First World War, and that caused a reduction in the financing of publishing activities, as well as a slight decrease in materials for publications.

The editorial board of the magazine could not stay away from political events in the world and in the state, therefore, analytical materials of the journalists on the financial and economic situation of Russia during that period were regularly published on the pages of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo», alongside with professional articles: «Nasha promyshlennost' i vojna», «Mirovoj urozhaj i vojna», «Promyshlenniki i finansisty o momente», «Perevozka hlebnyh gruzov i vojna», «Jekonomicheskaja kon'junktura Serbii i vojna», «K voprosu ob jekonomicheskoj jemansipacii ot Germanii», «Peremeny v dvizhenii mirovoj torgovli», «Juzhno-russkaja promyshlennost' vo vremja vojny» and so on.

We have been found and analyzed all the numbers of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» for 1912-1914. According to the «Bibliografiya» [27, p. 334], the magazine ceased to exist in 1914, and this information confirms the validity of our statement. The identified and analyzed numbers of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» constitute a great bibliographic rarity at the present stage. For today, in addition to the magazines there are only early texts of some of the magazine issues have been preserved in the State Archives of Kharkiv region [28].

Looking through the articles on the pages of the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» for the last year, we find indirect references to further plans of the editorial board, which did not intend to discontinue its activity. So, an article by Y. Zvenigorodsky «Ugolovnyj zakon i sindikaty» with the abstract «Prodolzhenie sleduet» was published in issue No. 6. Therefore, the publishers obviously had plans to continue publishing the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo», because there was no shortage of authors

and materials for publications. From our point of view, the only reasons that hampered the life of the magazine, as noted above, could be unprofitable publication and war.

The activation of the Aeronautics Department of the Kharkiv Branch of the Imperial Russian Technical Society during the second year of its existence had, along with other affairs, another important result – the branch began to issue its own printed body – the journal «Tjazhelee vozduha». At a meeting on July 27, 1911 the Council of KhB IRTS made a decision on the publication of the magazine and approved its program. On October 3, 1911 after the summer holidays the Society appealed to the Kharkiv governor with a letter No. 418, in which the respective petition was made.

After verifying the reliability of the editor of Hrihory Ludwihovich Okulich-Kozarin (he also served as secretary of the Kharkiv branch of IRTS), the Council of KhB IRTS received a certificate No. 10861 dated 10.10.1911 containing the permission «*... to publish in Kharkiv a magazine titled «Tjazhelee vozduha»*...» [29, p. 18]. Due to the bureaucratic obstacles in the approval of normative and legal or permit documents for a particular direction or type of activity of public and scientific associations during the investigated period the permission for publishing activity was received quickly enough – almost within one week! The decisive role in that case most likely had a number of factors: a) Kharkiv Branch of the Imperial Russian Technical Society had been successfully operating in Kharkiv for more than 30 years; b) aircraft became important and widely popular in the state, therefore, the pioneering initiatives associated with aeronautics were supported by the Kharkiv governor,who was a progressively thinking, respectable person; c) in the recent past (23.08.1911-14.09.1911) the Aeronautics Department of KhB IRTS successfully held the first aeronautic exhi-bition in Kharkov, which had a wide resonance not only in the south of the Russian Empire, but also in the entire state; d) the members of the Aeronautics Department did not raise doubts in police about the political confidence (personally, the responsible editor of the magazine) [29, p. 16-18].

The magazine «Tjazhelee vozduha» was planned to be issued as more material for publishing was accumulated, but not less than twice a month. The editorship of the magazine was located in the premises of the bureau of the Kharkiv branch of IRTS (Sumskaya St., 18), and the print was carried out in A. Zhmudskyi's printimg house «Utro». The magazine contained a wide range of information in its structure. The program included: «*1. Government orders. 2. Advanced*

articles on aviation issues. 3. Popular science articles. 4. Review of activity and chronicle of the Aeronautics Department. 5. Chronicle of aeronautics in Russia and abroad. 6. Letters to the editor. 7. Sports. 8. Bibliography. 9. Illustrations and polytypage for text. 10. Announcements» [29, p. 1].

In the first issue of the magazine the editorial board defined the purpose of its publication as follows: «*...to serve a new cultural affair – the conscious conquest of the air for the benefit of the cultural development of the state, for the good of the people*» [30, p. 4]. The stated tasks corresponded not only to the content but also to the price of the magazine, which was accessible to all interested persons: subscription for a year – 5 rubles, for half a year – 3 rubles, 1 copy – 10 kopecks (for the members of the society all prices were practically twice lower). In order to organize a more productive activity of the printing authority of the Aeronautics Department for the next year, namely at the meeting of the Council of the KhB IRTS on September 20, 1912, it was decided «*to appoint the second editor of the magazine «Tjazhelee vozduha» – the Vice-Chairman of the Aeronautics Department Valeriy Morokhovets, who will be edit the magazine in full*» [29, p. 22], about which was reported to Kharkiv governor by letter of 5.10.1912.

In the course of the study, it was found that the magazine «Tjazhelee vozduha» was published during 1911-1913. However, even for a short period of its existence, it played an important role in spreading and popularizing aviation knowledge: it printed advanced articles on aviation, popular science articles, reviews of the activity and chronicle of the Aeronautics Department of the society, the chronicle of aeronautics in the Russian Empire and abroad.

5. Conclusions

Consequently, publishing activities of RTS branches in the industrialized regions of Ukraine made a significant contribution to the promotion of technical knowledge through the distribution of their printed publications, which became a valuable source in the history of domestic and world science and technology.

In «Zapiski» the branches printed not only information about its activities (minutes of the meetings of the Council and general meetings, lists of members, the composition of the Council, reports on activities, financial reports, etc.), and to a greater extent scientific and scientific and popular articles, which were oriented both on the representatives of the technical

intelligentsia and on a wide range of readers. The subject of the published works covers a fairly wide range of scientific and technical knowledge: physics, mechanics, chemistry, metallurgy, mining and railway affairs, etc.

The magazine «Zapiski KhB IRTS» was the first and largest scientific and technical magazine with its versatility in the region. It had a high scientific and theoretical level, thanks to the participation of scientists and highly skilled engineers-practitioners in its publication.

In addition to «Zapiski», IRTS branches issued separate imprints of their members' works, books, brochures, catalogs, lists of members, reports, etc. In the absence of necessary and high-quality textbooks in the state, the activity of the Katerynoslavsk branch on the publication of educational literature for evening classes for workers was exceptional and in demand.

The cooperation of publishers of the magazines «Zapiski KB IRTS», «Novosti tehniki i promyshlennosti» and «Uspyekhi prokatnogo dyela» in the issues of the publication of scientific and technical literature became another confirmation of close communications between the representatives of the engineering and scientific elite of the industrial regions of Ukraine during the period under the study.

The periodicals of the Kharkiv branch of the IRTS are of great importance for the study of the history of the publishing industry of the scientific and technical societies and the history of accounting and aeronautics. In particular, the magazine «Schetovodstvo i hozjajstvo» existed only three years, but even for such a short period of time the authors of this edition did a lot to fulfill their main task of promoting «accounting knowledge» and to develop accounting in the state: the magazine became one of the best professional magazines, which was published on the periphery of the Russian Empire and contributed to the dissemination and popularization of accounting knowledge; famous scientists and accountancy practitioners of modern times L. Aronov, A. Bauer, M. Popov, P. Fomin, Y. Levin and others published their articles on the pages of the magazine; the published articles concerned topical problems of accounting, the theoretical and practical accounting issues were covered and discussed; the separate sections of the magazine contained purely practical articles: consultations and explanations on practical questions (questions and answers); explanations and comments on legislative acts, etc.

The conducted study does not exhaust the raised problem in connection with the activities of public scientific and technical associations in general, leaving a considerable space for further scientific research.

References:

1. Soboleva E. V. (1983). Organizatsiya nauki v poreformennoy Rossii. [Organization of science in post-reform Russia]. L.: Nauka, Leningr. otdel. 262 p. (in Russian)

2. Filippov N. G. (1976). Nauchno-tekhnicheskie obshchestva Rossii (1866-1917). [Scientific and technical societies of Russia (1866-1917)]. Ucheb. posobie. M., 214 p. (in Russian)

3. Ustav Imperatorskogo Russkogo tekhnicheskogo obshchestva. [Charter of the Imperial Russian Technical Society]. *Zapiski Khar'kovskogo otdeleniya Imperatorskogo Russkogo tekhnicheskogo obshchestva.* [Zapiski Kharkov Branch of the Imperial Russian Technical Society]. 1882, vol. 1. (in Russian)

4. *Zapiski KhO IRTO.* [Zapiski Kharkov Branch IRTS]. 1881, vol. 1. (in Russian)

5. Protokol obshchego i ocherednogo sobraniya 31 marta 1884 g. *Zapiski KhO IRTO.* [Zapiski Kharkov Branch IRTS]. 1885, vol. 2. (in Russian)

6. Protokol zasedaniya Soveta 20 aprelya 1885 g. *Zapiski KhO IRTO.* [Zapiski Kharkov Branch IRTS]. 1887, vol. 1, pp. 67-70. (in Russian)

7. Otchet o deyatel'nosti KhO IRTO za 1885-1886 g. *Zapiski KhO IRTO.* [Zapiski Kharkov Branch IRTS]. 1889, vol. 2. (in Russian)

8. *Zapiski KhO IRTO.* [Zapiski Kharkov Branch IRTS]. 1898, vol. 2. (in Russian)

9. Oglavlenie «Zapisok EORTO» za 1902-1908 g. *Zapiski EO IRTO.* [Zapiski Katerinoslavsk Branch IRTS]. 1909, no. 9-10. (in Russian)

10. Godovoy otchet otdeleniya za 1904 g. *Zapiski EO IRTO.* [Zapiski Katerinoslavsk Branch IRTS]. 1905, no. 3-4, pp. I-XXII. (in Russian)

11. Zhurnal zasedaniy 13 yanvarya 1905 g. *Zapiski EO IRTO.* [Zapiski Katerinoslavsk Branch IRTS]. 1905, no. 3-4, pp. XXVI. (in Russian)

12. Galitskiy V. S. (1906). Chteniya po mekhanike. [Readings on mechanics]. Ekaterinoslav. 44 p. (in Russian)

13. Galitskiy V. S. (1907). Chteniya po fizike. [Readings on physics]. Ekaterinoslav. 60 p. (in Russian)

14. Mal'tsev A. M. (1908). Zhelezo-betonnye sooruzheniya Ekaterininsk. zh. d. [Iron and concrete structures of Yekaterininskaya railway]. Ekaterinoslav. 184 p. (in Russian)

15. Vodosnabzhenie st. Sinel'nikovo Ekaterininsk. zh. d. i st. Sinel'nikovo K.-Kh.-Sevastopol'sk. zh. d. iz r. Dnepra. (1907). [Water supply of st. Sinelnikovo Yekaterininskaya railway and st. Sinelnikovo K.-Kh.-Sevastopolskaya railway from the Dnieper River]. Ekaterinoslav. 56 p. (in Russian)

16. Mal'tsev A. M. (1909). Ustroystvo i eksploatatsiya poley orosheniya g. Odessy, g. Kieva, g. Moskvy. [The arrangement and operation of irrigation fields in the city of Odessa, the city of Kiev, the city of Moscow]. Ekaterinoslav. 22 p. (in Russian)

17. Averkiev N. K voprosu o mekhanicheskoy ochistke stochnykh vod i spuske ikh v reku Dnepr po proektu P. F. Gorbacheva o kanalizatsii g. Ekaterinoslava. [Due to the issue of mechanical clarification of sewage waters and descent them into the river Dnipro under the project of P. Gorbachev on the sewerage of Yekaterinoslav]. Bez tit. l. 16 p. (in Russian)

18. Zapiski Ekaterinoslavskogo otdeleniya RTO. [Zapiski Katerinoslavsk Branch IRTS]. 1906, no. 1-2. (in Russian)

19. Zapiski Ekaterinoslavskogo otdeleniya RTO. [Zapiski Katerinoslavsk Branch IRTS]. 1907, no. 7-8. (in Russian)

20. Ot avtora. [From the author]. *Uspekhi prokatnogo dela v 1912 g.* [Success of the rolling mill in 1912]. Novocherkassk: Donskoy pechatnik, 1913. 138 p. (in Russian)

21. Ditmar N. F. fon. (1912). O neobkhodimosti organizatsii pri Khar'kovskom otdelenii Russkogo Tekhnicheskogo obshchestva schetovodnogo otdela. Ego zadachi i tseli. [On the need for an organization at the Kharkov branch of the Russian Technical Society of the accounting department. His tasks and goals]. *Schetovodstvo i khozyaystvo.* [Accounting and Economy], no 1, pp. 5-10. (in Russian)

22. Otchet o deyatel'nosti Khar'kovskogo otdeleniya Imperatorsko-go Russkogo tekhnicheskogo obshchestva za 1912 g. [Report on the activities of the Kharkov department of the Imperial Russian Technical Society for 1912]. Khar'kov, 1913. 53 p. (in Russian)

23. Schetovodstvo i khozyaystvo. [Accounting and Economy]. 1912, no 1. (in Russian)

24. Otchet o deyatel'nosti Khar'kovskogo otdeleniya Imperatorskogo Russkogo tekhnicheskogo obshchestva za 1913 g. [Report on the activities of the Kharkov department of the Imperial Russian Technical Society for 1913]. Khar'kov, 1914. 58 p. (in Russian)

25. Otchet o deyatel'nosti Khar'kovskogo otdeleniya Imperatorsko-go Russkogo tekhnicheskogo obshchestva za 1914 g. [Report on the activities of the Kharkov department of the Imperial Russian Technical Society for 1914]. Khar'kov, 1916. 64 p. (in Russian)

26. Zapiski EVGU za 1924-1925: Yubileynyy vypusk. [Zapiski Katerinoslavsk Branch IRTS, 1924-1925]. 1926, no. 1. (in Russian)

27. Belyaeva L. N. (1960) Bibliografiya periodicheskikh izdaniy Rossii, 1901-1916 [Bibliography of Periodicals of Russia, 1901–1916] / Belyaeva L. N., Zinov'eva M. K., Nikiforov M. M.: v 4-kh tomakh. L.: [GPB], vol. 3. (in Russian)

28. DAKhO. F. 3, op. 285, d. 142. (in Russian)

29. DAKhO. F. 3, op. 285, d. 74. (in Russian)

30. Tyazhelee vozdukha. [Heavier than the Air]. 1911. № 1. (in Russian)

CHAPTER «SOCIAL COMMUNICATIONS»

INFORMATIONAL AND PSYCHOLOGICAL SAFETY AND THREATS MANIPULATION OF THE CONSCIOUSNESS OF THE SOCIETY CONDITIONS OF THE INFORMATION WAR

Rak Olha[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_42

Abstract. Modern conditions in the information space of the state are based on information warfare. Today, the information and psychological safety of the society by the mass media in the flow of information-psychological communication and conflict problems is a particularly relevant topic for research. Since, in the world of psychological attack and in the flow of information flow, human consciousness has a large amount of signaling messages that are extremely difficult to accept, perceive, check and rethink. Society as a whole became the object of manipulating the consciousness of each of the hundreds of political psychology, media technology, virtual space, etc., which is a topical issue with regard to the psychological security of the information medium. The war in Ukraine between Russia caused a lot of problems and transformed the information space into a certain chaos called «information weapon», which manifests itself by hidden and invisible ways of managing the consciousness of the society. Understanding these chaotic processes can only separate societies with logical reason and intuition. The Russian-Ukrainian conflict poses a threat not only to Ukraine, but also to the world. The purpose of the study. The article deals with the process of influence of information flow on a person in conditions of information warfare. The task of the media today is to create all conditions of state psychological safety for the society in order to restore peace and development of human mental progress. Information security of the state counteracts the information warfare and protects the citizen and society as a

[1] Candidate of Sciences in Social Communications,
Associate Professor of the Department of Theoretical and Practical Psychology,
National University "Lviv Politechnika", Ukraine

© Rak Olha

whole, but this is not an easy process. Results. So, the success of information influence requires deep research and study of the human psyche at the subconscious level for the possible achievement of conditions, means of a sign system, harmonious and humanistic lifting of the human initiative. The schemes that include the components of the information war are developed, as well as the principles of psychological manipulation of information in the information sphere of the society, the influence of the information war on the human consciousness, as well as the technology and methods of manipulation of public opinion are shown. Conclusion. It is recommended to change the process of activity of the information space, since the mass media should work for the needs of citizens, ensuring transparency, openness, reliability and legitimacy of the facts, and, ultimately, ensuring the state of national security in the context of conducting an information warfare. The society in the flow of information flow must learn to psychologically strain from negative information during the information warfare, and for this purpose it is necessary to work on its spiritual and psychological power and faith, as well as to develop the intellectual and intellectual ability built on the introformational interaction. It is proposed to satisfy the constantly changing complex dynamic process of information circulation, taking into account the psychology of society and the connection with the psychological barriers of information flows, the overload of the communication environment itself and the complex dynamics of circulation. The media during the preparation of the message should first of all empirically investigate the information from the point of view of psychological impact on the social, providing at the same time hierarchical importance, the priority of the dangerous to foresee behaviouristic (behavioral) reaction of man, his control over the mind, psychological results and social status, as well as to integrate with similar cross-border systems.

1. Introduction

The situation in Ukraine has troubled almost every part of the world and this state has forced to pay attention to itself. Unfortunately, today in the country the socio-psychological climate is extremely complex and poses a psychological threat to society. In Ukraine, the first place is the task – to change and transform the concept of information security, as it is not easy to counteract information and psychological warfare, which is a major emergency.

Means of psychological influence, which are used in the communication flow, predetermine the mechanisms of human management through manipulative technologies, namely, its behavior, thoughts, thinking in the right direction for the manipulator. These events happening in the country lead to a decline in intellectualism, elitism, professionalism, education and the destruction of social development. Studying the influence of media channels (the media) many influential foreign and Ukrainian scientists, such as E. Katz, P. Laasersfeld, G. Stromerier, E. Shane, Denis McQuail, V. Bebyk, V. Ivanov, G. Pocheptsov, V. Korolko and others.

A society with an exclusively psychologically stable character can and will be able to filter information, protect itself from threatening influence and thus will not be the victim of a manipulative program. After all, we live in a constant temptation of influential currents; therefore, the task of society should be able to withstand and unnecessarily filter. Communicative communication allows the transmission of information from the subject to the object forming a continuous inter-informing return. In order to get in touch with people it is necessary to have psychological skills of suggestion of manipulation, persuasion, to know the bases of social and psychological influence.

2. Information warfare and its communicative-manipulative impact on world platform

Well-known American researcher M. McLean says that «truly total war is a war with the help of information» [35, p. 148]. The researcher believed that the exchange of knowledge, not goods, is now ongoing, so information is a carrier of world progress. Psychology of communicative communication [33] occupies a special place in human life, especially in resolving conflicts, establishing different kinds of relationships and relationships. The communicative influence has a psychological significance, which means both an open and a hidden approach, and it develops a dynamically growing influence on society in various crisis and emergency situations, or even during the war. The peculiarity of psychological influence is complex and represents an empirical process. A great advantage for today will be the creation of a «competitive individuality» [3], who will be able to fight for a special status in society and who will be able to adapt psychologically to life, and will realize the national thirst and communicative-intellectual-psychological energy of strength.

In its structure, information warfare includes (Figure 1): the moral and material forces of different competitors, affecting the human mind in the ideological and emotional and psychological processes. Information warfare creates a certain globalization struggle, manipulating the masses of world society, imposing certain ideas and views, stereotypes and tasks on every society.

Russia is conducting a conflict-physical and moral-psychological war in such a way that it destroys all the values of public opinion in Ukraine. In recent years, we have been tracking the absolutely aggressive impact of «information garbage» on the consciousness of the citizens of the country. The false misinformation of the Russian mass media in some way destroys the psyche of Ukrainian society. Russia's expenditures on informational falsehood propagation are increasing every year, since it is extremely difficult in Ukraine to counteract the aggressor country. This war affects the spiritual and moral, economic and political spheres.

In the world, the greatest information absorber is social, and communication media as an informant and transmitter of communication have great potential to influence the psyche and consciousness, social psychology and the moral and emotional state of the population as a whole. Today, a person is psychologically intertwined with false information, as evidenced by the professional management of the communication process by modern media. Due to the emotional charge and mood in the media, the means and mechanisms of influencing people are increasingly sought through gaining trust and suggestion, influencing the psyche and

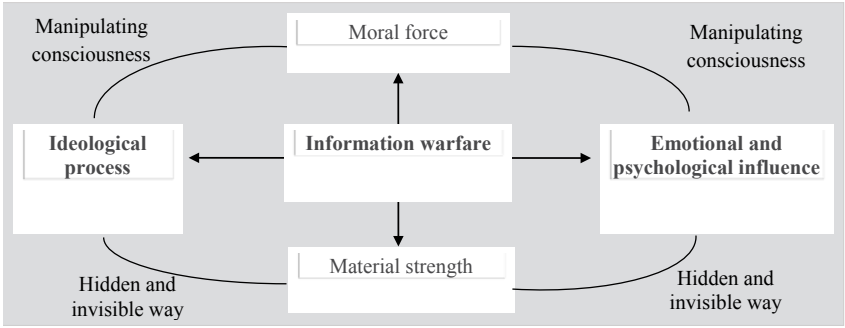


Figure 1. Components of the information war on the world information platform

consciousness of the individual so that he does not have time to analyze and verify the messages [2; 8].

In the modern world, every society aspires to security in the inner and outer world, fights for its rights, freedom and personal self. As you know, manipulation is a hidden form of influence on a person and is usually guided by deception and causing harm, but psychocorrection is an open form of psychological influence that aims to develop, correct and improve a person, and also help the whole society in life's problems. and to form a new society [6].

The development of society is characterized by the state of development of informational and communicative interaction and the level of informatization of the information space. The main category of mass media is the content of mass communication, which transmits information from the communicator to the society, and this combines them into a single technological information and communication chain.

Management of information, from the point of view of psychological impact on a person, has little research, and therefore is of interest to study and analysis. Information-psychological confrontation existed from the periods of the Ancient World and the Middle Ages, during the First and Second World Wars, the Cold War (1946-1991), when there was a serious struggle with the power of words and weapons. By the way, the Ukrainian Cossacks used various tricks in the war during the talks and, as a rule, attained high authority: they were hetmans: O. Dashkovich, D. Baida-Vyshnevetsky, S. Nalyvaiko, B. Khmelnitsky and others [13]. The problem of the impact of the information-psychological war on the social sciences involved scientists: M. Macleen, J. Fuller, E. Zaharias, J. Brown, F. Taylor, D. Carnegie, P. Leinbargger, G. Pocheptsov and others.

Information warfare is internally similar to a psychological warfare, since both negatively affect humanity, changing its views, thinking, behavior, psychological stability and courage, emotions, feelings, freedom, consciousness etc. There is a law of Ukraine «On the psychological protection of the population» that regulates the negative influence on the psychological and physical health of the society and thus creates harmonious-psychological calm [4].

For today, it is very important for the public – it is not subjected to instantly strong manipulative influence in the management of consciousness. The public at large must defend their position, analyze or verify the

information, do not understand it literally or uniquely, since in such a flow of information from all media channels the messages receive different feed and meaning. Of course, this is a difficult task for society, but with the modern rhythm of life it is necessary for its own self-preservation.

Taras Shevchenko, the famous poet-genius, said that «the word has a great influence on man, it can magnify the dumb slaves, and may also cause significant moral harm ... the very words have the property of persuasion, a person can reasonably argue his opinion» [3]. Word – this is perhaps the only effective method of influencing the subconscious of a person when forming in the audience of public opinion the necessary referral. The task of modern media is not to attack the opinion of a person or psychologically to level it, and on the contrary – to induce conscious actions that give rise to the development of national-patriotic consciousness.

Georgiy Pocheptsov believes that in the world there are some coercive influences on a person: physical, communicative and mental means, as physical power can be exercised by power structures (prison, totalitarian regime in the country, religious sect, etc.), in which there is an invisible character; communicative influence has a verbal and nonverbal way of existence, respectively, in the word you can really recruit a person, insult him, destroy, magnify. The mental means is characterized by its way of thinking, the spiritual vision of the world, its perception, and very often it is present in modern Ukrainian television [28].

The influence of information on the society from ancient times was considered from the point of view of philosophy, then psychology, but today it is a new approach – analytical and scientific developments and strategies for manipulating consciousness (thinking and brain) of a person. The psychological state of a person is determined with various forms of behavioral or other human activity, determines its hyperactivity or adherence to certain processes and, as a conclusion, thus forming a consciousness. Human behavior is characterized and correlated with such factors as, on the one hand, emotions, those that are delayed in human memory, certain habits and associative moments that occur in the brain, and on the other hand – they belong to the product of the initiator [3].

The main principles of the systematic approach to psychological manipulation of information in the information society are (Figure 2):

– indivisibility (integrity) and purposefulness, practical and scientific substantiation, spiritual and intellectual enrichment – which reproduces the

ability to simultaneously consider the information system as a subsystem for higher hierarchical levels or sublevels. Under the information system, we understand the organizationally organized set of information products and information technologies, including using computer technology and communication, which ensure the implementation of information processes;

– the hierarchy of construction is a tree-like representation of information in the presence of a plurality of elements based on the subordination of the lower level elements to the higher level. The division of the whole set of means of disseminating the information resource on the principle of «from the higher level to the lower» is the structure of the classification tree. This approach allows the use of automated computerized systems capable of automatically providing the selection of the necessary information, its processing, transportation and perception.

In the array of current information, which characterizes the information sphere of society, it is important to adhere to the principle of hierarchy (principle of importance, priority and psychological security) in the prompt selection of necessary information [6].

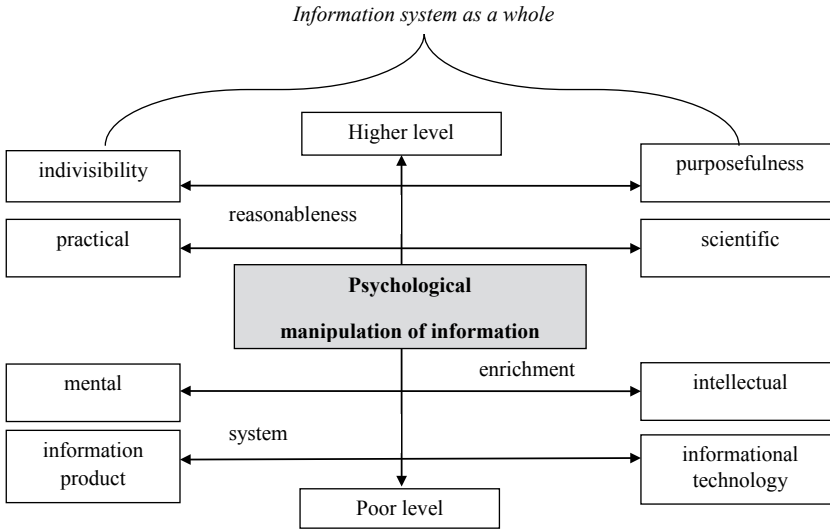


Figure 2. Principles of psychological manipulation of information in the information sphere of society

In his work, author E. Dotsenko «Psychology of manipulation» interprets the protection of a person in such a way that psychological protection – is the use of the subject of psychological methods of elimination or to avoid certain damage, which cause the subject of influence [6].

Today the task of the journalist is to learn how to manage the information flow, taking into account the psychological effect, clearly indicating the characteristics of the consumer (age, sex, regionality, sociality, etc.). As a matter of fact, the communication process takes place from the moment the idea originated, and then the message, the transmission channels, the recipient is formed. Therefore, it is in the idea that it is necessary to lay the process of the plan of psychological information-safe influence on the society. As Henry Hunt noted, «We can not manage people, we must manage their development» [14].

The modern information environment is characterized by the fluidity of the hyperdynamic information flow, provokes the emergence of communication noise, false and unfiltered messages, vital psychosocial sensations that provoke a person or an audience inadequate behavior and action in the recipient (a person) or the audience. Such conditions of the functioning of the mental information and communication environment create preconditions for the formation of an information war in the world, which leads to the emergence of extraordinary revolutionary and political events.

3. Psychology of safety impact on the society and methods of interest information

Today, in practical psychology, different methods of therapy are used for calming, which are important for the psychological balance of man and involves a whole system of manipulative actions. Thus, the success of information influence in the mental information and communication environment requires the discovery of new influential approaches to the individual, which is an overriding task of the informant.

In the period of very complex political problems of internal and external influences of different nature, it is difficult for society to be in a state of rest and emotional stability. In any case, not every person's age can cope with such a volume of diversity of oppressive information, and therefore it is necessary for the informant to reflect on how to use the method of raving (the way to distract attention from fear) [3], using stimulating initiative

methods to promote people to analysis and synthesis, strategic national decisions, actions and peaceful communications.

In order to be able to overcome fear and danger in extreme situations, it is necessary to bring stability, voluntareness, dignity, mental strength, strength of the moral spirit in society in order to overcome this fear and obstacles. Information warfare carries moral, psychological and physical danger to society, as it transforms people's thoughts and thinking, causes feelings and stresses, manipulates and distorts facts, forcibly imposes destructive messages (Figure 3). Professor Variy M.Y. notes [3], that the main condition to overcome fear – is «the use of paradoxical intent,» the essence is that a person could do what he was so afraid, that is, he learned to resist psychological phobia. After all, the more we are afraid of something, the easier it is for us to manipulate, that fear becomes the owner of our physical and emotional state [4; 24].

In order to meet the needs of people must be ensured-quality, confidentiality, systematicity, strategy and security of information feed management. The distribution of information in the market field is not all, it is important to be able to psychologically manage information so that the consumer (the recipient) feels «thirst» for knowledge and understanding, so that he does not escape from the flow of information, but on the contrary – he had a desire to find, was in the constant search for new and interesting. The life cycle of information development must pass the stages of increasing the growth of functional interest, while studying the psychology of public opinion.

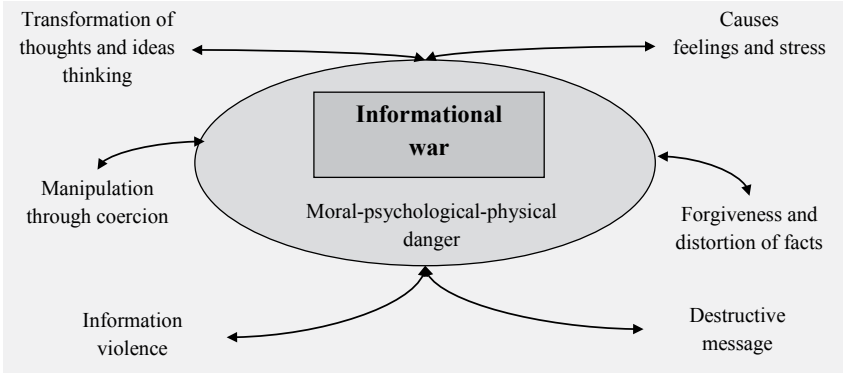


Figure 3. Influence of information war on human consciousness

Analyzing the current state of the information platform, you can make the following results:

– The process of psychological management of information communication in the mental social and communicative environment has a complex system of dissemination of messages in the modern marketing environment, and therefore requires special work from the sender of the message in the processing of information for the effective operation of the information and communication safe impact on the human psyche.

– Target goals are the following branches of marketing communication management such as: analyticity, predictability, objectivity, accumulativeness, importance, safety, mobility, efficiency, strategicity, etc.

– Innovative approach to effective management the information and communication process is in harmonization causal relationships between the sender and the recipient, while applying information psychological therapy as one of the means of manipulation.

– Technological process involves successful information influence on a person in the mental information and communication environment, provided that the psychological and harmonic approaches of suggestion in the dynamics of turbulent environment development are used.

4. Information attack on public opinion

The psychological impact of certain political technologies on public opinion in general is, today, obscure and does not take into account, often enough, the realities of society, which means – low effectiveness of interaction and achievement of the set goal and objectives.

A high-speed news stream in the form of an information attack, at the global level, practically requires in the consciousness of the society certain perception, comprehension, analysis and verification of its authenticity [14; 30].

Due to the difficult political events in the state, news media presenting on the media channels are presently affecting the subconscious personality, and this is especially reflected in the communication balance and human behavior. A person today needs psychological support from the side of psychologists because she is in a vulnerable position, because the information completely drags and absorbs a person, thus managing it as a «control panel». Consequently, the task of the media now is to weaken psychological pressure and to regulate the informational flow in communication flows, while controlling the noise of political news and managing them. Because,

due to communication noise, the consumer loses prudence and self-control over himself. The information that is presented today should have – the substantive content [30], which will give people an active incentive to think and analyze, defend their positions and learn to specify their goals without deleting it into a deaf unreasonable angle. Organizationally the media should manage the filing of information so that psychologically do not injure or harm the psyche of a person. Channels of the media should steer the direction of their activities in the channel of educational character, namely – in the creation of new cognitive transmissions and analytics.

Now it is necessary to regulate the communication process so that the recipient does not feel physical or psychological and moral disadvantage, because the news should stimulate and organize the person to positive actions.

At the current stage of mass media informing the society should give: certain knowledge, control emotions, encourage thinking and analysis of certain events [29]. It is clear that information as such needs to be transformed into useful knowledge, since in our country the problem of people's inability to think correctly, to understand, to internally feel the message received is very often a problem.

Mass informatization of society requires new methods in the study of the impact of information on various types of social relations, their implementation, coordination of activities, control over the implementation of managerial decisions.

The authorities, in the conditions of the existence of totalitarian regimes, unfortunately do not count with public opinion. For modern Ukraine, the task of consolidating a multiethnic and ideologically diverse Ukrainian society into a single political nation with a high degree of national consciousness is the task.

It's not so easy to communicate personally to a person, because it requires a long lasting effort, a certain period and time. Therefore, the perception of information can not be unambiguously and immediately, it needs to be rethought, to withstand a certain moment for the forecast of future realization. Positive information is not always an understanding of the positive, but a negative one – an understanding of the negative. Information – it does not always have only a straightforward and one-sided nature, but the character is hidden, abstract, and virtual, that is, a certain code that you need to know, otherwise, without knowing we are looking for an «input code».

In today's society, the understanding of the price of information, which has a decisive influence on human consciousness, is still not fully understood. Today, the main customers of information are political parties, which use it to increase the rating of its political force, and so on. The greater the growth in the demand for information is the more stimulated by the communicative media business [23].

Political culture is formed in the political national consciousness, because the nature and consequences of political activity of individuals, political parties, etc. depends on it. To develop a political consciousness, you must use such methods as: education, belief, comparison, mental pressure, and so on. As you know, the study of political culture was engaged in ancient times, beginning with the Ancient World, namely: Platon, Socrates, Aristotle, N. Machiavelli, S. Montesquieu and others.

Thus, the research we propose is relevant, especially for the conditions of Ukraine, when parallel, military and informational confrontations are conducted.

5. Information-psychological safety of society in conditions information warfare

Information security of the state counteracts the information warfare and protects the citizen and society as a whole, but this is not an easy and fast process. Information warfare is internally similar to a psychological warfare, since both negatively affect humanity, changing its views, thinking, behavior, psychological stability and courage, emotions, feelings, freedom, consciousness, etc. There is a law of Ukraine «On the Psychological Protection of the Population» [8], which regulates the negative influence on the psychological and physical health of the society and thus creates harmonious-psychological calm. According to the same law, media channels should operate and operate.

Communicative mutual influence has a psychological significance in the development of personality, namely, his consciousness, thinking, intelligence, self-preservation. Therefore, today there is a talk about the security of society by the media in the flow of information and psychological communication and conflict issues. Because in nature information has several types of psychological effects: psychogenic, neuro-linguistic, psychoanalytic (psychocorrective) and psychotropic [3], acting in coded or open forms on the brain, consciousness and subconsciousness, human

behavior, regardless of its will and desire. This kind of classification has a hidden form of action and a person may not know about these influences.

The communicative and suggestive influence of politics and media must develop intellectual culture, legitimacy, decency in the state and society in general, but in no way generate – anarchy. Mass media are endowed with a special mission of strong influence on the human psyche, which can have both a negative and a positive effect. Important in a military state is now – the informational and psychological readiness of the recipient to a particular message, emotional exhausted stability and mental-rational analysis.

Communicators of the media should empirically investigate information from the point of view of psychologically safe influence on the society, thus ensuring the hierarchical importance, priority, filtering, silencing dangerous or superfluous and reproducing the literary and artistic framework, as it is necessary to provide behavioristic reaction, control over mental ability, psychological outcomes and the human condition of a person.

In modern conditions of society has become difficult to trust the government and the media for reasons of psychological pressure, manipulative falseness and unreliability of the facts. Unfortunately, humanity from politics receives only communicative attacks and illegal actions or words. It would be expedient to introduce into the state scientific program of creating a school of psychological and physical hardness in the fight against negative information in order to prevent injury to the psyche. This allowed the development of various methods of psychotherapeutic means of using the person to exit from a complex psychological attack, as well as learn to manage oneself, feelings and emotions [40].

A person in the process of psychological work will be able to better adapt to the external environment and fight the information warfare, will selectively treat the information flow from the point of view of analysis and synthesis at the perceptual and cognitive level [38].

The current political events lead to the emergence of stressful situations in people who can not passively view, listen to horrible things, which causes an emotional experience, a psychological illness.

Today, information is not responsible for the psychological stability, intellectual development of society as a whole, and because of its essence (content), the forceful nature of the forbidden aspects of introformational (non-strength) methods is vivid: vivid colors, irritating sounds and words,

unethical gestures and facial expressions, etc. Thus, a «blind» information warfare is conducted, which is easy to psychologically feel, but difficult to see, understand (understand) and analyze.

Information warfare carries moral, psychological and physical danger to society, because its work consists in transforming thoughts, consciousness (subconsciousness) and thinking; causes feelings and stress, manipulates through coercion, silence and distortion of facts; informational violence is carried out through illegal actions, reliable, false, distorted and destructive (destroyed) messages.

During the information war, there is virtually no positive news, which negatively affects the environment, development, security, harmony, peace of mind and so on.

In connection with the political events of Russia with Ukraine, it is necessary to develop a program of therapy for the adaptation of society to psychological information warfare, psychological readiness and ability to psychologically combat a psychological negative attack without harming the nervous system of man.

In order to learn to harden the human psyche, it is worth getting information including a mental filter from a negative, inducing the intellectual vision, in the event of a psychological attack – to be able to psychologically withstand. Information should be content substantiation, integrity, constancy, awareness and selectivity, and, in particular, avoid engaging in psychological traumatism.

If there is a trauma to the psyche after receiving certain information, then the proposed basic psychological school should have for the task of the rehabilitation system for the improvement of the psyche from frustration, disbelief, anger, which, in turn, would combine cognitive, sports or cultural and artistic entertainment as a method of therapy [3].

The task now faces the state – to create all the conditions for psychological safety for the society in order to restore peace and development of human razmovogo progress.

Today, the media must take into account the psychological properties of the person and create all the conditions for it for comfort and psychological rest in the external and internal dimensions.

The impact of the information war and the situation in Ukraine requires the urgent development of a state program for adjusting development and the strategy of society towards the formation of a patriotic national

consciousness for the preservation of history, language, traditions and culture, language and speech, etc.

Thus, the education of the consciousness of the Ukrainian society is an urgent problem and the state's need, which requires the creation and implementation of a new Program of strategy and dynamics of the development of nationalism, the formation of national consciousness in society, based on the reliability of information resources, introspection interaction and regionality of the influence of society.

Information warfare is a conflict that generates a psycho-social phenomenon (Figure 4), but at the same time – satisfies the needs, opportunities, adaptations, and human competition in life's confrontation. A particular advantage of resolving conflicts of any kind is open interpersonal communication, which is a mechanism of acquired open experience. In no case can conflict be transformed into intrapersonal conflict, as it leads to neurosis, stress and other psychological diseases.

In a conflict process, it is important to have a communicative and social competence [11; 21], because it provides the ability to come from conflict situations, understand, solve and improve communicative-conflict experience, analyze and learn to adapt to different life situations, synthesize and practically realize knowledge and the skills gained in the optimised information space.

The conflict has the natural property of adapting a person to the surrounding social environment in a life-long confrontation. Studying human psychology is a long-standing theoretical and practical process, which especially requires knowledge in working with consumers (recipients). Today, in any case, not every person's age can cope with such a volume of diversity of oppressive information, and therefore it is necessary for the informant to reflect on how to use the method of raving [3] (the way to distract attention from fear) using stimulating inspirational initiative

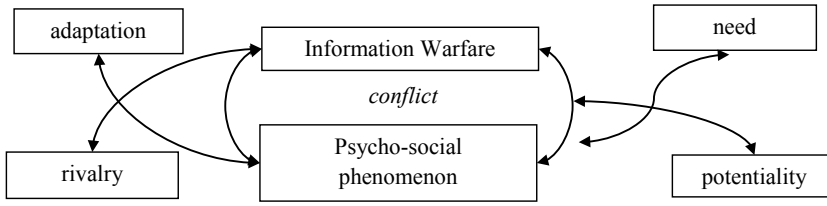


Figure 4. Information war as a psychological and social phenomenon

methods of promoting people to analysis and synthesis, strategic national solutions, actions and peaceful communications. Human beings should use protective mechanisms, that is, learn to filter, reject, rationalize, analyze, deny, intellectualize, isolate, and replace negative messages by building a psychological hardening for the body.

In order not to be psychologically traumatized from an information attack, it is important to work intellectually, read, listen, and browse interesting cognitive programs (for example, moral aesthetic films, music, literature, etc.). After all, the physiological and psychological state of man is extremely complicated by the factors of psychology and physiology.

Information has a vital energy power that has the development of the creation, processing, transmission, management and psychological action or interaction of the recipient. Chinese commander Sun-Tzu in the sixth century – beg. V Art. B.C. said that «the best victory is a victory without a fight» [12]. Verbal weapons have and will always have a strong psychological and information opportunity to influence. The task now appears for the media – it does not put pressure on society, as it can cause disadvantages of mankind, but it is necessary to create all conditions of state psychological safety for the society in order to restore peace and development of human mental progress.

6. Conclusions and proposition

Today, the media must take into account the psychological properties of the person and create all the conditions for it for comfort and psychological rest in the external and internal worlds. An innovative approach to effective information and communication process management is to harmonize causal relationships between sender and recipient, while using information and psychological therapy as one of the means of manipulation.

For the society, the spatial vision is important, working not only on the basis of the theoretical and practical basis of knowledge (experience), but also on the feelings of psycho-introformational interpersonal contact. Information in the social-communicative environment is in the process of streaming mode, when the speed of message transmission prevails over quality and content, filtering and communication noise occupy a significant place in separate media channels, and this is especially adversely affecting the psyche and consciousness of a person.

Achieving a higher level of intellectual social communication is based on tolerant relationships, etiquette, cultural values, traditions and basic

approaches from the methodology of the theory of non-strength interaction. Moreover, the concept of responsibility and competence to the case are components of tolerant and intellectual education, based on the interaction of intellectual reason and vision to achieve progressive success in the development of the state [15].

The pragmatism of an informational message is to ensure and satisfy the constantly changing complex dynamic process of information circulation; it is necessary to take into account the psychology of society and the connection with the psychological barriers of information flows, the overload of the communication environment itself and the complex dynamics of circulation. Such a complex informational and communicative environment, filled with heterogeneous information, causes an overload of the human body with emotional and psychological influences up to the creation in the brain of a person of uncomfortable conditions.

So, after investigating the communicative and suggestive influence of the information war on the consciousness of society, we saw how strong the word is and how it can psychologically attack a person threatening her mental and physical condition.

According to the results of the theoretical analysis we can make the following results:

1. Communicative-suggestive influence has the ability to manipulate human consciousness in the right direction without taking into account psychological and informational safety.

2. The media during the preparation of the message should first of all empirically investigate the information from the point of view of psychological impact on the society, while ensuring hierarchical importance, the priority of the dangerous in order to predict the behavioral reaction of man, his control of the mind, psychological results and social state, as well as integrate with similar cross-border systems.

3. Today, the society aspires to the harmony and rest on the part of the politicians and the media and the corresponding regulatory framework with the expansion of the dynamics of the development and implementation of modern information and communication systems, etc., and for this purpose it is necessary to create a state program of a rehabilitation system for improving the psyche from frustration and anger, as well as to involve in management consciousness methods, models and innovative mechanisms on the theory of non-strength interaction.

4. The society in the flow of information flow must learn to psychologically strain from negative information during the period of information warfare, and for this purpose it is necessary to work on its spiritual and psychological power and faith, as well as to develop the intellectual intellectual capacity built on the introformational interaction.

5. Information and psychological security of the state in the social space should protect people from dangerous facts, regulating and controlling law enforcement agencies.

Taking into account the above suggestions will force the media to provide information that is safe for the society, which will involve the psychological peculiarities of the impact on society and do not pose a threat to its psyche. Information activities should work for the needs of citizens, ensuring transparency, openness, credibility and legitimacy of the facts, and, ultimately, ensuring the state of national security in the context of conducting an information warfare.

References:

1. Bebyk V.M. (2005). Informacijno-komunikacijnyj menedzhment u ghlobaljnomu suspiljstvi: psykhologhija, tekhnologhiji, tekhnika pablik rylejshnz: Monoghr [Information and commu-nication management in a global society: psychology, technology, public relations technology: Monograph]. Kiev: MAUP. (in Ukrainian)

2. Bik O. (2002). Psykhologhichni aspekty vplyviv ZMI [Psychological aspects of media influ-ences]. Ukrajinsjka periodyka: istorija i suchasnistj: Dopovidi ta povidomlennja VII konfer-enciji. Lviv, pp. 499-503. (in Ukrainian)

3. Varij M.J. (2007). Psykhologhija [Psychology]. Kiev. (in Ukrainian)

4. Voronin D.I. (2002). Psykhologhichni osoblyvosti semiotyky efektyvnoji reklamy [Psycho-logical features of semiotics of effective advertising]. Visnyk mizhnarod. un-tu im. T. Shevchenka. Kiev, vol. 1, pp. 138-144. (in Ukrainian)

5. Ghrycenko O.M. (2003). Ukrajinsjki mas-media v systemi baghatomirnosti politychnykh pro-cesiv [Ukrainian mass media in the system of multidimensional political processes]. Naukovi zapysky instytutu zhurnalistyky. Kiev, vol. 13, pp. 125-129. (in Ukrainian)

6. Docenko E.L. (1997). Psykhologhyja manypuljacyy: fenomenы, mekhanyzmы y zashhyta [Psychology of manipulation: phenomena, mechanisms and protection]. Moscow, pp. 344. (in Russian).

7. Ivanov V.F. (2002). Komp'juterni mas-media na mezhi stolitj [Comprehensive mass media on the table]. Aktualjni pytannja masovoji komunikaciji. Kiev, vol. 3, no. 1, pp. 41-42. (in Ukrainian)

8. Informacijna bezpeka Ukrajiny: problemy ta shljakhy jikh vyrishennja (2001). [Informacion of Ukraine's Security: Problems and Shalls of Our Viruses], Nacionaljna bezpeka i oborona. No. 1, pp. 60-69. (in Ukrainian)

9. Ostroukhov V.V., Petryk V.M., Prysjazhnjuk M.M. (2010). Informacijna bezpeka: socialjno-pravovi aspekty [Інформаційна безпека: соціально-правові аспекти]. Kiev. (in Ukrainian)

10. Tolubka V.B. (ed.) (2004). Informacijna bezpeka derzhavy u konteksti protydiji informacij-nym vijnam [Information security of the state in the context of counteraction to information warfare]. Kiev: NAOU, p. 315. (in Ukrainian)

11. Informacijnyj menedzhment. [Information management]. Retrieved from: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%B6%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82 (accessed 10 November 2018).

12. Zharkov Ja.M., Kompanceva L.F., Ostroukhov V.V., Petryk V.M., Prysjazhnjuk M.M., Skulysh Je.D. (2012). Istorija informacijno-psykhologhichnogho protyborstva [History of information-psychological confrontation]. Kiev. (in Ukrainian)

13. Kovtun T.V. (2004). Umovy zabezpechennja efektyvnosti komunikaciji: kompleksnyj pidkhid [Conditions for ensuring the effectiveness of communication: an integrated approach]. Visnyk. Zbirnyk naukovykh statej Kyjivsjkogho mizhnarod. un-tu. Zhurnalistyka. Medialinghvistyka. Kinotelemystectvo. Kiev: KyMU, vol. 3, pp. 175-184. (in Ukrainian)

14. Kuzmin O.Je., Meljnyk O.Gh. (2002). Teoretychni ta prykladni zasady menedzhmentu [Theo-retical and applied principles of management], Lviv. (in Ukrainian)

15. Kuznecova O.D. (2005). Zasoby masovoji komunikaciji [Mass media], Lviv. (in Ukrainian)

16. Kuznecova O.D. (2007). Profesijna etyka zhurnalista [Professional Ethics of a Journalist], Lviv. (in Ukrainian)

17. Lozhkin Gh.V., Pov'jakelj N.I. (2007). Psykhologhija konfliktu: teorija i suchasna praktyka [The Psychology of Conflict: Theory and Contemporary Practice]. Kiev: VD «Profesional». (in Ukrainian)

18. Lubkovych I. (1998). Osnovni pryncypy psykhologhiji masovoji komunikaciji [Basic principles of psychology of mass communication]. Ukrajinsjka zhurnalistyka: istorija i suchasnistj. Visnyk Lvivsjkogho universytetu, vol. 20, pp. 20-23. (in Ukrainian)

19. Majevsjkyj O.Z. (2004). Zhyttja suchasnogho ukrajinsjkogho telebachennja [From the life of modern Ukrainian television]. Visnyk Lvivsjkogho nac. un-tu im. I. Franka. Serija zhurnal-istyka, vol. 25, pp. 486-487. (in Ukrainian)

20. Moskalenko A.Z., Ghubersjkyj L.V., Ivanov V.F., Verghun V.A. (1997). Masova komu-nikacija [Mass communication]. Kiev: Lybidj. (in Ukrainian)

21. Matvijenko O.V. (2004). Osnovy informacijnogho menedzhmentu [Fundamentals of Infor-mation Management]. Kiev. (in Ukrainian)

22. Meskon M.Kh., Aljbert M., Khedoury F. (1992). Osnovy menedzhmenta [Fundamentals of Management]. M.: Delo. (in Russian)

23. Nedopytansjkyj M.I. (2003). Osoblyvosti informacijnogho biznesu v Ukrajini [Features of the information business in Ukraine]. Ukrajinsjke zhurnalistykoznavstvo. – Kiev, vol. 4, pp. 42-51. (in Ukrainian)

24. Orban-Lembryk L.E. (2003). Psykhologhija upravlinnja [Psychology of management]. Kiev: Akademvydav. (in Ukrainian)
25. Pavljuk L.S. (2006). Znak, symvol, mif u masovij komunikaciji [Sign, symbol, myth in mass communication]. Lviv: PAIS. (in Ukrainian)
26. Piren M.I. (2003). Osnovy politychnoji psykhologhiji [Fundamentals of Political Psychology]. Kiev: Milenium. (in Ukrainian)
27. Pochepcov Gh.Gh. (2006). Informacijna polityka [Information policy]. Kiev: Znannja. (in Ukrainian)
28. Pochepcov Gh.Gh. (2012). Kontrolj nad rozumom [Control over the mind]. – Kiev: Kyjevo-Moghyljansjka akademija. (in Ukrainian)
29. Trofimov Ju.L., Rybalka V. V., Ghoncharuk P.A. (1999). Psykhologhija: [Psychology]. Kiev: Lybidj. (in Ukrainian)
30. Ivanov V.F. (ed.) (2007). Publicystyka. Masova komunikacija: Media-encyklopedija [Publi-cism. Mass Communication: Media Encyclopedia]. Kiev. (in Ukrainian)
31. Rizun V.V. (2003). Masy: Teksty lekcij [Masses: Text of lectures]. Kiev. (in Ukrainian)
32. Rolj zasobiv masovoji informaciji u formuvanni ghromadsjkoji dumky [The role of the media in shaping public opinion]. Retrieved from: www.grinchuk.lviv.ua/referat/1/973.html (accessed 15 November 2018).
33. Romanovsjka L.I., Podkorytova L.O. (2008). Dyferencijna psykhologhija [Differential psychology]. Ljviv: Novyj Svit-2000. (in Ukrainian)
34. Rusynka I.I. (2007). Konfliktologhija. Psykhotekhnologhiji zapobighannja i upravlinnja kon-fliktamy [Conflictology. Psychotechnologies for the prevention and management of con-flicts]. Kiev. (in Ukrainian)
35. Senchenko M.I. (2014). Latentna svitova informacijna vijna [Latent World Information War-fare]. Kiev. (in Ukrainian)
36. Pachkovsjkogho Ju.F. (ed.) (2009). Sociologhija i psykhologhija [Sociology and psychology]. Kiev: Karavella. (in Ukrainian)
37. Petryk V.M., Prysjazhnjuk M.M., Kompanceva L.F., Skulysh Je.D., Bojko O.D., Ostroukhov V.V. (2011). Sughestyvni tekhnologhiji manipuljatyvnogho vplyvu [Suggestive technologies of manipulative influence]. Kiev: VIPOL. (in Ukrainian)
38. Trofimov Ju.L. (2002). Inzhenerna psykhologhija [Engineering psychology]. Kiev: Lybidj. (in Ukrainian)
39. Filonenko M.M. (2008). Psykhologhija spilkuvannja [Psychology of communication]. Kiev: Centr uchbovoji literatury. (in Ukrainian)
40. Khodakivsjkyj Je.I., Boghojavlensjka Ju.V., Ghrabar T.P. (2008). Psykhologhija upravlinnja [Psychology of management]. Kiev: Centr uchbovoji literatury. (in Ukrainian)
41. Sherkovyn Ju. (1973). Psykhologhycheskye problemы massovыkh ynformocy-onnykh pro-cessov [Psychological problems of mass information processes]. Moscow: Мыslj. (in Russian)
42. Shtromajjer Gh. (2008). Polityka i mas-media [Politics and mass media]. Kiev: Kyjevo-Moghyljansjka akademija. (in Ukrainian)

CHAPTER «PHILOSOPHICAL SCIENCES»

UKRAINIAN CULTURAL IDENTITY AS A FACTOR SHAPING THE OUTLOOK OF THE NATION

Polischuk Rostyslav[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_43

Abstract. The purpose of the article is to study the structure of cultural identity and its impact on the formation of the people's worldview. In the process of consideration of this problem, the following methods have been applied: the unity of logical and historical, historical-comparative and structural-functional analysis, existential, as well as sociocultural and semiotic approaches. The research has been carried out on the basis of an interdisciplinary approach that has made it possible to create a historical and philosophical basis, within which crossed the fields of scientific knowledge – philosophy, cultural studies, sociology, psychology, ethnopsychology and ethno-anthropology. The Ukrainian cultural identity, based on which the core of culture, which determines the place of all visible functions and cultural institutions, is highlighted. This core is the archetypes of Ukrainian mentality. Archetypes are not only the treasury of culture, but also the basis of building new vital meanings. By absorbing the most important historical and socio-cultural values, they have the property of restoration at the right moment to solve issues that are related not only to the present, but also to the future. The archetypes of cordocentrism, freedom, individualistic-personalistic, ideological tolerance and existentialism of the House – Field – Temple form a unified psychosphere of the Ukrainian nation. It is this archetypal frame – the basis of the true existence of the culture of the Ukrainian people, in combination with various socio-cultural entities in the processes of modern globalization, gives an opportunity to build the future of the Ukrainian community. They provide the structural integrity of human identity and national culture, which is a factor in shaping the outlook of the Ukrainian people in a globalized world. The essence of the factors of the

[1] Candidate of Philosophical Sciences, Lecturer,
Lviv State University of Physical Culture, Ukraine

© Polischuk Rostyslav

national-cultural identity of the Ukrainian people is an essential expression of the basic features of its mentality, which are realized in the language, culture, traditions, customs, aspirations of the Ukrainian people for freedom and state independence. The development of the cultural identity of Ukraine requires a balance between the cultural heritage of the Ukrainian people and the effective use of the benefits of other cultures in a globalized world.

1. Introduction

The Ukrainian socio-cultural system characterized by a significant acceleration of changes such as a transformation of values, the awareness of the transition era and its influence on life. Along with the globalization integration processes, there is an important process called glocalization, in the context of which in Ukraine we can note the growth of national consciousness, the renaissance of cultural identity. The daily reality of Ukrainians linked to world transformation, especially which has a local location at the crossroads of Western and Eastern socio-cultural influences. Another aspect of interaction is the process of modernization of culture and the emphasis value of values of Genesis of the Ukrainian people, his living space that is an echo on the influence of cultural and symbolic space of globalization. Our state today is a series of questions in search of answers to which we must find a new model of socio-cultural stability. This will give you the opportunity to find benchmarks for exit from the crisis that engulfed major areas of life and will contribute to the formation of national consciousness, vitravene worldview of the Ukrainian people on the basis of their own cultural identity.

The desire to become part of the European Union should be based on the idea of European culture and flair of Ukrainian shit. Therefore, it is important to study components of the national culture, the study of problems of national life. For the Ukrainian culture the core of spiritual existence was the awareness of their cultural identity. Awareness of self-identity, integrity is the Foundation that should ensure the stability of our culture with changes in the modern globalized world, their effects on the formation or transformation of the worldview of our people.

2. The origins of the Ukrainian situation: from the complex of inferiority – through the «sovok»- to the Revolution of Dignity

Ukraine is in a “frontier” and appears to be a kind of geopolitical boundary. The position has a number of features, because it is a long time

was an independent cultural and political entity. In addition, the problem of identification here affected not only the top of society and the nation as a whole, covers almost all levels of national identity. Extremely strong was an external factor that set and puts the Ukrainians to choose between East and West. This set of influences and challenges to put Ukraine on the crossroads, where it actually remains today. This underlines N. Yakovenko: "the Space, which today is the territory of Ukraine, for many centuries shared permanently sman internal boundaries: between language and ethnic groups, States, religions, political and cultural systems, habitats radically different economic order. It made him a pronounced contact area with a very mixed range of social and cultural phenomena" [33, p. 333].

Cultural identity of Ukrainians suffered large losses and deformities in connection with long-term sustained rusificatory policy as in tsarist Russia and in Soviet times. Russification acted as a set of actions and conditions, aimed at strengthening of Russian national political supremacy in Ukraine and other countries of Eastern Europe, through the transition or transfer of persons not of Russian nationality in the Russian language and Russian culture and their subsequent assimilation. The main goal of Russification has the support of the myth of the so-called "Russian world" the Russian language and culture.

Samuel Huntington in his labour of «Collision of civilizations» [35] believes that after the global conflict of communism and capitalism have been exhausted, there comes a clash in which the essence of the basic conflict in modern history. The author suggests that it may be a situation when in the same country at the same time there are two or more civilizations – different cultural identity. Huntington refers to countries such as split. From the point of view of Huntington, the conflict which divides Ukraine is the conflict between Western and "Russian" or "Eurasian" civilization, conventionally divides it into East and West.

Mykola Riabchuk writes even about "two Ukraine" where there are "different worlds, different civilization", differing in «way of speech and way of thinking of local inhabitants», which «are guided by completely different cultural models, civilization and geographical centers, profess others, fundamentally irreconcilable and incompatible historical myths and narratives, see not only the past but also the future of the region in a completely different way» [22, p. 97].

He emphasizes: "Ukraine is deeply immersed in economic crisis and weakened by difficult language and cultural confrontation with the mighty

former metropolis. Century stateless existence, associated with colonization and assimilation caused in the Ukrainian society, significant demographic, mental and civilizational changes" [22, p. 63]. Note that any attempts of transformation of the Ukrainian society, vnutren cause conflicts, because of the denationalized Ukrainians fear change, considering his current state is normal.

According to N. Skrynnik «in today's ordinary individual, a personality identity is usually conditioned by life circumstances and changes its meaning under their influence» [24, p. 5] In the modern world culture formed a type of human consciousness in which the ability to change over time and under the influence of external factors is identified with the variability of the choice of life meanings. The loss of these universal meanings, led to feelings of inferiority and inner emptiness, an experience of social and cultural loneliness. This reinforces the inferiority complex or incompleteness of Ukrainian culture, which is inherent in our ethnic group given his mental characteristics.

The difficult historical fate has formed the Ukrainians an inferiority complex. The consequence was that a considerable layer of Ukrainians rejects the linguistic and cultural definition for the benefit of "popularized" languages and culture, when the Ukrainian was reported as flawed and backward. Historical glory of the Ukrainian people chiravalle like achievements of Russian culture, was carried out the bending of the philosophy of history and distorted and falsified historical facts. The result of such manipulation was the introduction into the consciousness of the Ukrainian national inferiority complex.

S. Andrusiv, focused on inferiority and the inferiority, condemning the anti-Ukrainian policies of the totalitarian regime, which significantly influenced the national consciousness: "We cultivated a sense of national inferiority, poverty complex, when a person and people do not feel themselves masters in their own house, in their native land, only the poor relation, unwelcome, and to speak loudly dare not" [1, pp. 82–89]. Researcher urges to cultivate a sense of national pride.

Historically formed social and cultural boundaries, do not coincide with state borders. Therefore, today, we can observe that an independent Ukraine can not get rid of the "heritage" of the former colonial dependencies. Especially painful it is manifested in the context of national identity and mentality. Culture and language is constantly suffering from "achievements" of the post-colonial position, which are multiplied by means of information

and communicative manipulation. Unfolds the problem of two cultural traditions – Ukrainian and Russian.

In the Soviet Union, our nationality has never had any significance for us. In order to creation of homo sovieticus, citizens were deprived of dignity and identity, the peoples of the USSR were deprived of their own histories and cultures. This was done by physical terror: the artificial famine of 1932–33, which left about a quarter of Ukrainians mostly rural populations, which, in fact, unlike the cosmopolitan, Russified city, was the bearer, keeper of Ukrainian cultural identity. This, in essence, meant its destruction – a breakthrough in the popular ridge. Therefore, the question now arises: to which cultural-historical, civilizational type belongs to the Ukrainian ethnos – European or Russian-Slavic Orthodox, Eurasian, or Asian-Asian civilizations [18, p. 184].

Ukrainian nation-building process is at a crossroads, facing the choice of the way to a brighter future. Researcher I. Pasko expresses the opinion: "there is a state, but there is no corresponding national culture, which determined the democratization of society and the formation of personalities. No single ethnic group, but have the vortex of the irrational collective unconscious in public and political life. Because the three ethno-social components of our society – the Ukrainian, Russian and Soviet people – is not sympathetic to each other and collectively to the state. All of them operate on a subconscious level" [17, pp. 108–112].

In the era of intensive globalization processes and transformation, many people will suffer uncertainty. Remain in large groups, which rely on Soviet ideas and values, fearing to give new meaning to his life. But, the other – opposite-minded, progressive citizens, in search of new socio-cultural meanings, a new system of values and norms, and strive to interpret their collective past, to strengthen and stabilize themselves in the present, and, on this basis, to build their future.

The lack of independence of social, economic and political situation negatively affects the development of Ukrainian culture, which significantly hinders its progress and forms its structural deficiency, resulting in accumulation of unrealized cultural tensions. Reflecting the modernity of the Ukrainian culture, you need to consider the specifics of the modernization processes in Ukraine are taking place under the pressure of world cultural and transformational change. These processes are reflected in new socio-cultural reality that is developing today in Ukraine, and are associated with

the revaluation of values modernstitches way of life of the early XX century. and interweaving postmodernistic trends.

The necessity of modernization of Ukrainian culture is obvious, because noticeable imperfection, a certain lag in socio-economic, technological, legal and socio-cultural spheres of our state, in particular from countries of the European Union, which, in the future, plans to join the Ukraine.

Modern socio-cultural transformations in the Ukrainian society is characterized by ambivalence is distinct yet sufficiently stable formations of Soviet culture, as well as the playback of the fundamental pillars of ethnic culture, the formation of a new national-cultural identity and the development of the world globalization of cultural space.

Ukrainian society is directly involved in global processes. Being the center of Europe, Ukraine is at the crossroads of cultures, which reinforces the need to strengthen national ideas and cultural identity, especially considering the recent totalitarian past. Openness to qualitative changes irrevocably draws her into the main contradictions on a global scale. Thus, Ukraine faces a choice of their own integration, which in the future will determine the future character of the socio-cultural, socio-political and economic-technological change.

We emphasize that the cultural identity of Ukraine is mostly interpreted on the basis of historical victimhood, the crisis and political problems. The image of Ukraine in the international arena is formed on promoting the tragedy of the Ukrainian history. At the same time, we are constantly svertas in various European and international institutions, which has the form of a cry for help, recognizing their own inadequacy to address internal and external political and economic problems. In fact, the correct solution is to appeal to one's own cultural identity and modernization of Ukrainian culture through the analysis of modern world trends in the context of globalization.

At the present stage the formation of the independent nation with a solid core, a national cultural identity continues, but it is determined by a certain number of problems. The latter are connected with the uniformity of the principles of social consciousness inherited from the ideologies of historical periods, in relation to the national question, the diversity of approaches of political forces to the problems of the nation and other issues of development of Ukrainian society. The creation of the nation can only happen on the Foundation of error analysis and revaluation of properties of the national character, to enable full competition and cooperation

in today's post-postmodern, multicultural environment. According to O. Zabuzhko, "the rise of national consciousness in the rank of the subject of philosophical reflection characteristic of the peoples, turn-by coming up here with in the course of world history, reveal a distinct tendency to political self-determination... and the act of self-consciousness" [7, p. 66]. If the Ukrainian people are committed to become the subject of historical process, it needs to realize their national idea of cultural identity.

3. Cultural identity as a factor in the development of outlook

Note that in connection with the peculiarities of historical development in Ukraine, the problem of cultural identity has a strong ethnic and national overtones. Ethno-national component companies – formatori factor of the Ukrainian national state. It is in a dynamic state due to these or those historical circumstances, greatly affecting the social processes and socio-cultural reality in general.

In connection with the essential transformations in lifestyle, consciousness, et nonnal structure, the mentality of the Ukrainians appears to be the subject of increased attention since the formation of the new order is accompanied by changes in national ideology. The problem of human identity in the era of global globalization is significant for Ukrainian culture, because the national consciousness of the Ukrainian people continues to emerge. In these processes become topical philosophical aspects of life that are directly related to mentality, which appears as a factor of revival and formation of national consciousness of the Ukrainian people.

The vector of socio-cultural development of Ukrainian society significantly influence understanding of the world, mirootnosheniya and attitude that clearly you rugayutsya in the national worlview. The culture of a nation goes a long path of formation, taking the beginning with proobraz Ukrainian mythology to the present. The attitude of our ancestors has joined the mentality of their descendants. It is worth noting that the worlview of Ukrainians – it is something intimate, mostly internal in relation to the Ukrainian culture. That's what she nakopychuval, vgslhomelocal, concentrated and exasperated at the level of understanding, there are some important features of the national character of Ukrainians. The Foundation of national ideology can be considered the realization macroecono ethno-national identity of the Ukrainian people, which, according to the researcher. Kapitsa, "directions led to creative self-realization of the Ukrainian macaenes

in the nation in a single national society. This process went against many ancient cultural and regional centres that needed unity, according to dinm macrobranchium ethno-territorial existence of the Ukrainian superethnos. It is being carried out to integrate the life of the nation on the basis of macrobranchium a single historical culture for rzeplinska, but controverting spatial-time national formation" [9, pp. 371–372].

The formation of national consciousness of Ukrainians is the determining factor in its development, which allows to realize their own identity, to separate their I'm not denying the involvement of the international community. This awareness appears to be the highest form of consciousness, that is, worldview.

In modern philosophical literature, worldview is defined as a system of principles, beliefs, values, ideals and beliefs that determine the direction and attitude of the subject – the individual, social group, class, or society as a whole. Researcher O. Darmoris notes, "if we are talking about the national worlview, the subject serves the nation. The national ideology reflects the attitude of the ethnic group to the world and myself that arises in the course of his life. And the importance here is not only philosophical elements that creates this community at the present stage, but also a compound that has a traditional origin, that is, those that the community have inherited from previous generations, and elements transformed from worldviews of other national communities" [6, p. 194].

The ideology of the people arises as to the definition of oneself in the world of spiritual and cultural coordinates. The main content of the ideology is the value aspect of the objective world. The famous Ukrainian researcher of national culture and national character, by D. Chizhevsky, defining the worldview of the Ukrainian people, and stresses that it in fact coincides with the definition of mentality. He notes: "It would be nice to start a feature of the historical development of any national philosophy outline of those national principles on which this philosophy grows. These foundations are what we might call "people's worlview". People's i worlview is predetermined stagnation of the people for peace and life. It also manifests itself in the fact that this people loves the world, what he avoids in his life, that he values the highest in man, to which he is negatively exposed" [31, p. 18].

He also focuses on the transformation of the world, as a result of historical progress and the various external and internal factors: "It is understood that over the centuries, the people's worldview is not all the same. And the influence

of other people's cultures and the great changes in their own lives-all of this imposes a reflection on the mentality of the people. The folk ideology is thus a combination of certain over-historical and historical elements. Historically predetermined elements, understood, are easier to undergo changes than predetermined by a certain mental state of the nation. But both of these and others at each moment impose their imprint on the philosophical creativity of the representatives of this nation" [5, pp. 17–23].

The national worlview is a necessary component in the development of consciousness of the people. People, ethnic group consists of a community of people United by culture, personality traits, cultural identity, expressed in language, values and norms of behavior, traditions, folk art. Their study provides an opportunity to anticipate the reaction of people to various unforeseen life situations, in order to coordinate people's actions on consolidation. In particular, "the essence of the national worldview, formed under the influence of various factors throughout the history of the people, determines to a certain extent and the manner of the actions of a modern man» [10, p. 235]. Features of the national ideology determine the specifics of people's culture, emphasizing its originality and ability to defend their ideals in the most severe conditions.

Regarding the factors shaping the ideology of Ukrainians, it may be noted that they affect him throughout history, changing and giving one or another vector of development. Among these semantic factors can distinguish objective and subjective, which, in turn, can be divided into natural and social. A natural objective is geographical and the physiological. Natural subjective – is, first of all, «age» of the ethnic group and its position. Social objective – history, type of social ties, level of development, ethno-cultural factors. Social subjective – local ethno-national inner world (mentality, knowledge, values), individual life experience, socio-cultural activity.

In proposing this classification of factors of formation of worldview, we note that, in our opinion, of greater importance and influence acquire social factors than natural. This view can be explained with a historical retrospective: the natural factors are formative for the worldview of ancient societies, the beginning of man as a biological species, dependent on the forces of nature and the understanding of them. Also, a distinguishing feature appeared to be settling, consolidation and development of the land which was mined or defended with blood and sweat. In this period laid the foundations of archetypes that, in the future, form the mentality of the

people. Acquiring properties of historical community, that is, "we", society affects the formation of the world, pushing certain factors – namely, territory, language, values, social institutions, symbols, which can be organized in a certain structure and cultural identity of the community.

The subjective factor – is a fundamental axis that combines a variety of features and phenomena in one – that is, in the worlview. Subjective factor in the worldview of the Ukrainian people expresses the essential certainty of cultural identity, which is realized in language, culture, traditions, archetypes, and the desire of the Ukrainian people to freedom and independence. Substantiam factor in the worldview of the Ukrainian people, its vital force can be considered the cultural identity of Ukrainians.

The consciousness of man paints a world that is filled with meaning. The identity distinguishes the desire for knowledge of the world in its semantic significance. That's why the cultural world for closer worldview than an objective reality. Worldview is a person's Outlook on themselves and the world through the system of value-culturing definitions.

As the highest form of human consciousness, ideology helps the individual to see themselves in the bigger picture of the world. It is obvious that this vision is an individual, each person forms their own hierarchy of values, their worldview and creates its own unique picture of the world. Every society is a kind of organism that produces its inherent common types of ideological orientation, forming a cultural tradition plays a certain configuration, attitude to reality, by which man carries out his ideological choice.

The formation of the ideology of the Ukrainian people takes place in the same time with the development of a kind of "philosophy of spirit", in which the emphasis is on the synthesis of the natural and the supernatural, notes on the touch-pochutla and contemplative-intuitive basis. In this philosophy one can trace the connection between the spirit and the heart – cordocentrism, to distinguish the «soul-man». As V. Kapitsa rightly observes, «National Spirituality is directly» an integrative spirit «in the discovery of various forms of human spirituality, in the living» spiritual synthesis «of universal human generations, mind and heart, being and knowledge, which is, as we consider, the basis of the national mentality» [10, p. 105]. The Ukrainian mentality serves as a substantial factor in the unique universal attitude of the people, which ensures the cultural identity of the ethnos throughout its history.

4. The universal sense of Ukrainian culture

Self-realization in society, socialization of the individual and interweaving it into a certain type of culture is possible under the condition that they have created a good springboard for the assimilation of philosophical universals. Introduction of human culture, the personality requires mastering the entire picture of the world and of man's place in it. Worldview universals interact with and affect holistic image of the human world. They are transmitted in the communication process as a kind of matrices. These educational universals are highlighted as the fundamental basis of those or other samples of activities, norms, ideals and knowledge coordinate socio-cultural life of a certain type of culture. Thus, the system of universals of culture – a kind of web of social and cultural life. Universal culture form the structural integrity, provide a display of a certain type of social life, with nasirovna in their social experience, transforming or transmitting it to the contents of the worldview of the people.

As I. Bushman notes, «the intentions of universal culture must be mastered by the individual in the process of its formation, personal formation, as a result of learning, upbringing and life in society. They become a kind of building material of the internal intellectual world, the world of consciousness – that spiritual basis, through which the individual interacts with the outside world» [4].

In the era of globalization for the development of national culture requires assimilation of human values. That is, the cultural identity of Ukrainians are increasingly important in the structure of humanity, revealing the essence of their national archetypes in conjunction with their universal context. Such a process indicates a rich archetypes of Ukrainian culture.

By expanding our understanding of the mechanisms of the existence of culture, academician V.S. Steopin notes that universals of culture simultaneously perform at least three interrelated functions in human life. First, they provide a kind of quantifica and sorting diverse, historically variable social experience. This experience evaluates and relate to those or other columns, according to the meanings of the universals of culture, charges in your mind in unique clusters. Due to such a «categorical grid», it is included in the broadcast process and transmitted from person to person, from one generation to another. Second, the universals of culture are the basic structure of human consciousness in each concrete historical epoch. Thirdly, the relationship of the universal forms in the mind of the people

a collective picture of the world – what is called the worldview of the era. This painting is expressing the common view of man and his surrounding reality imposes a certain scale of values adopted in this type of culture and, therefore, determines not only understanding, but also the emotional experience of the world [8, p. 30].

The universals of culture can highlight the original layer unchanged, a General meaning which is inherent in different types of cultures and forms the deep structure of human consciousness. A feature of this content is the impossibility of its detection in its purest form. He always connected with the specific meanings inherent in the culture of a historically specific type of society that Express the characteristics of the communication and the storage and transmission of social experience, the features adopted in this scale of values. These meanings characterize national and ethnic particularities of each culture, an inherent understanding of space and time, good and evil, life and death, the attitude to nature, work, personality. They determine the specificity of different cultures.

The universal meanings of human existence are integral parts of belonging to a sociocultural entity – nation or ethnic group. M. Skrynnik writes: only in this case, we can talk about the diachronic identity of the person, that is her personal, spiritual and cultural identity throughout life. The indifference of the Postmodern man in the universal sense of being which are archetype formations, inevitably entails focusing individuals on the current circumstances and situations of everyday flow of life, expressed simultaneous personal identity. Ukrainian cultural identity should be seen symbolically referring to the sense of national cultural identity" [24, p. 2].

Question substantional core of Ukrainian identity for the first time in the history of Ukraine violated the narrative practices of the Ukrainian romantics. Their texts, their content spiritually represent any particular historical time, however, reveal deep praosnovy of Ukrainian life. Meaning-the images that create the vital framework the language of everyday experience of Ukrainian, as models of his world view, in fact, are powerful national identities. The perception of romantic texts ethnoforum-reader that is carried out through chuvanna, experience, comprehension of structures of Ukrainian gitara, is the content of narrative identity and allows romantics to point out its existential meaning. Under buttwipe sense of identity we understand the field's value of values of Ukrainian life-world, through which the individual learns rootedness in their cultural and national basis

[24, p. 2]. Cultural identity of Ukrainians is the bearer of universal cultural meanings, which can be considered the Foundation of national ideology, therefore, it appears as a substantial factor in its formation.

«The analysis of narratives,» M. Scrnnik continues, «expressing the peculiarities of the Ukrainian identity of the age of Romanticism, revealed one extremely important circumstance important to our contemporary, in which the word of the text is an indication of the Ukrainian life's world. The reader, who is in the communicative process with the text, finds in him the values of the empirical world, which are both the existential meanings of national identity. In this dimension, the native word emerged for the individual as a powerful identifier of socio-cultural self-sufficiency, which manifests the inextricable connection of a separate human unit with a holistic social organism, which is a nation» [24, p. 7]. It is worth noting that Ukrainian cultural identity, which is part of the Ukrainian language, as the bearer of the «native word», is a contributing factor to the development of the Ukrainian ideology.

Universal meanings of Ukrainian culture that form the world our people have its archetypes. The conviction of most researchers, they arise already at the early stages of the formation of ethnic groups. Archetype – a type of culture, carry ideas, experiences, human nature personified society. They are embodied in the cultural code and passed down from generation to generation, and completing the modification process. However, there remained a constant mental axis that opredelytsya in shared linguistic, cultural and emotional-moral-ethical basis. It preserves ethnic identity, somatotonic people in the maelstrom of all the historical transformation processes. This pivotal axis is nothing but, as the peculiarities of national character, sformo-Vani-level archetypes of world perception and behavior, which can be defined as the "national spirit".

K. Jung conveys the archetypes of culture in the notion of collective unconscious, and states: «This is the deepest layer of the human psyche, a kind of reservoir that accumulates human experience that is subconsciously transmitted from generation to generation; it is the potential of a person, the sphere of a long-term memory of consciousness, from where it derives, when necessary, its most ancient images» [32, p. 305]. Collective subconscious – a certain historically constructed social information, the content of which includes prabras, which form a way of behavior. His presence is identical to all people, and therefore it is a peculiar foundation for everyone's spiritual life.

Researcher O. Strazhny notes: «Archetypes show themselves always and everywhere. But apparently they are recognized during periods of crises – in full measure, as the channels of the dried up year, are filled with raging floodwaters during wars, calamities, reorganizations and revolutions» [25, p. 6]. He rightly emphasizes the importance of the archetypes of the Ukrainian mentality, which are plunged into our nation's history, which were formed on the territory of Ukraine and built up Ukrainian mentality.

Features of national archetypes influencing specific worldview of the Ukrainian people. Archetypes of Ukrainian culture manifest themselves as characters in myths, fairy tales, folklore, rituals, traditions, and is a generalization of the experience of our ancestors. Mishchenko's opinion seems to be satisfactory: «The study of Ukrainian archetypes is conditional on their modernization in connection with the new realities in which Ukrainian society and Ukrainian culture develop. These realities in the twenty-first century have a negative character associated with the crisis of culture and spirituality against the backdrop of political and economic problems. Appeal to national archetypes is an opportunity to find oneself in the ethical dimension – at the level of an individual, in the national one – at the level of the relation between himself and his people, his nation, traditions, and in the world, which manifests itself in the relation of the national Ukrainian mentality with universal, universal values» [15, p. 9–90].

The researcher O. Kohut expresses the view that «the uniqueness of the archetype is that it appears not only in the context of the wise past, but also helps to build the landmarks of modern» [11, p. 23].

Realizing the archetypal analysis, it is possible to allocate a certain cultural code, substancename the core of which is the mentality of the people. Cultural code – a set of cultural archetypes, which is reflected in the ethnic characters. Defining features, traits of a people are embodied in cultural archetypes. A profound study of the archetypes of Ukrainian culture was carried out by S. Krymsky. The scientist understands invariant cultural structures, historical foundations – archetypes that characterize the socio-cultural development of mankind. The Ukrainian philosopher notes, «the actualization of such an invariance means that the subject field of historical action on an ever-increasing scale becomes a comparison of all times, through which the comparison is removed from the steel, that it does not fall under the power of fluidity» [12, p. 70]. To universal archetypal meanings,

he included the phenomenon of triumph of being, «the philosophy of the heart,»Sophia, religiosity, and also isolated the concepts of «Home», «Field», «Church».

The famous German philosopher, M. Heidegger believed that the characters of human being – House-Field-Church define the deep rootedness of national existence. The thinker expresses the opinion that the immersion of modern man is in danger of losing, of forgetting the narratives of his native land that emerges from the trends of the modern globalized society, the spirit of postmodernism. M. Heidegger writes: «Now the threat of self-immolation is today's man. Moreover, loss of roots is not caused only by external circumstances and fate, it does not occur only from the negligence and superficiality of the way of life of a person. The loss of rooting comes from the very spirit of the century in which we were born» [28, p. 107].

Since ancient times, people have identified the space as «their» and «alien» excellent. The notions of home, native land, fields are «archetypal» for Ukrainian culture. I. Naumets emphasizes: «The image of the field is the image of the native land – the mother of Ukraine, and hence his home. The archetype of the land in the Ukrainian mentality corresponds to the agrarian principles of Ukrainian civilization, economic structures of land, rituals and calendar cycles of rural life, stone and burial memorials of consecration of land. The native land remains the field of life, the maternal birth of all living things. It was believed that the earth retains and passes to the Ukrainians the strength and glory of the ancestors» [16, p. 114]. A special assessment of the land, hard work, due to natural, geographical and climatic factors, caused a special respect for the land-nurse.

A kind of cult of the earth iformulas in ancient times. A handful of the native land was considered a charm against all evil. Her respect and belief in her miraculous power and healing properties became the Foundation for folk magic and certain medicine. Relationship to the land as conclusive value is one of the most important features of the Ukrainian mentality, the source of diligence, respect for a hard-working person. The value of the work related to the cult Ukrainian family. The credibility of deprivation of mother earth for the whole period of history of the Ukrainian ethnic group was transformed into the archetype of the Ukrainian collective unconscious, becoming one of the foundations of the attitude of the Ukrainians.

The concept "Home", usually meant for humans something sacred, nvariant associated with family and home, presented as a symbol of family warmth.

He was always an intermediary between man and chaos – forest, field, steppe, who mastered the people, causing the House became a niche order, part of an orderly cosmos. S. Krymsky notes that the «Symbol» Home «characterizes anthropocentric existence from family to national solidarity. «The house is a man's niche in the Universe» [13, p. 274]. One of the most significant archetypes of the Ukrainian mentality, which formed the concept of the "Home" can be considered the archetype of freedom, which is leading to the Ukrainian nation. Freedom permeates the entire history of our ethnic group, is a fundamental archetype of the Ukrainian mentality. The archetype of freedom directs the Ukrainians throughout history, forming the way of life and activities.

The archetype of Home is a figurative representation and cultural expression of the micro and human macrocosm.The concept creates a sense of the phenomenon of the Motherland as a basic national values, embodies the national-existential meanings, appears a certain philosophical-ideological constant, the spirit guardian of the nation. It stimulates the adoption of the national-cultural identity of the people, denying the Imperial installation, and stresses originality of their own culture, forming the fullness of national life, overcoming the incompleteness of national existence.

The archetype Home is a figurative representation and cultural expression of micro and macrocosm of man. The house also is the spiritual temple, the symbol of the spiritual unification of families, of generations at the altar home of the cult, which is expressed as a fireplace, furnace, hearth and home. As a housing for the community, in its multifaceted company, the House represents the social structure or symbolic representation of his bodily structure, and about the man in General. Despite the transformation processes of the modern globalized world, the concept of the House remains invariant in the Ukrainian culture, embodying features of the mentality and life of the Ukrainian people.

Symbolism of the «Field» concept is also crucial for Ukrainian culture. S. Krymsky, distinguishes «Field», not necessarily the designation of the steppe; It is a semiotic of nature (it can relate both to the forest and the mountain landscape). This is primarily about the «field of life», the source of wealth, the economic space of survival. «Field» is a common denominator of the origin of the ethnic group, «native land», homeland, roots of the family, etc.» [13, p. 275].

For the Ukrainian Field associated with arkhetipy the image of the earth as a source of wealth and national unity. The image field is considered as the "Mother-Earth", and is associated with maternal early life. Emphasizing

this, S. Krymsky writes: «Native land remains a field of life, the holy women's beginning of the birth of all living, invariant value with all the transformations of power. It preserves and passes to the Ukrainians the strength and glory of their ancestors» [13, p. 277]. The concept of the earth is the conceptual core of shaping the mentality of the Ukrainians. The worship of the earth is inherent in the Ukrainian national world view, because it is a kind of spiritual substance of the Ukrainian ethnos.

Ukrainian archetype of the Earth reflects the experience of world history. Interesting is the fact that the oldest word in the Bible is "eres", that is, the earth, which is associated with the foundations of civilization because the development of ancient cultures directly influenced the fertility of them belonging to the site. Thus the concept of the earth, inherent to the Ukrainian mentality, woven into the civilizational matrix of world history.

The leading place in the Genesis of the Ukrainian nation has always held the religion, therefore, we can assume that religiosity is one of the essential features of the Ukrainian mentality. As Y. Blazheevskaya notes, «religion contributes to the development of state landmarks, the formation and preservation of features of the national character, views on the world» [2, pp. 162–165]. Religion is a backbone factor of development of the Ukrainian ethnos, because it is entitled to carry out ideological and regulatory functions. Religiosity is an important factor natin, national unity, preservation and development of national traditions.

In the modern period of formation of new socio-cultural reality of the Ukrainian society religion also gets one of the first roles. V. Melnyk emphasizes: «The waves of democratization and the awakening of national consciousness are accompanied by the rise of religious life and the growth of religiosity» [14, p. 352].

Religion is one of the powerful factors that actively woven into the socio-cultural matrix of modern Ukrainian culture. On the phenomenon of religiosity, as an archetype of Ukrainian mentality, the historian V. Yaniv drew attention. The scientist notes: «The religious posture of a Ukrainian as a certain long internal disposition and piety of the society as its temporal appearance was often established and found to be appropriately reflected in memories, literature, journalism or travel essays by strangers» [34, pp. 243–273]. The relevance of religion in Ukraine has a special significance, because it is merged with the whole spiritual structure and spiritual originality of the Ukrainian.

Environment for Ukrainian religion always was a temple, the ideological basis of which is associated with the innermost, the depth of the shrines of man and kindred ethnic group. S. Krymsky writes: «This is an expression of the blessing of the supreme powers, heavenly patronage for a particular community. It is combined with a national idea and in this sense means the connection of the heavenly and earthly, the ideology of the sophie, sanctified by the wisdom of being. Historically, the status of the shrines of the Ukrainian people was associated with the national idea, with the archetype of the Word (language) and with the arch-type of Sophia, signs of the wisdom of life, lit by grace» [13, p. 275]. The image of the «Temple» is a kind of manifestation of the blessing of the supreme powers, heavenly intercession of the Ukrainian community. For Ukrainian culture, the archetype of the temple is the same as an intelligible atom of the national idea, which emphasizes the sacred connection of the heavenly and earthly, emphasizes the pre-image of the sophie that expresses the meaning of wise being in the world.

In our opinion, the form of the conscious existence of the Ukrainian ethnos, the concepts of Home-Field-Temple, it is the fundamental assistenziali, providing identification of the Ukrainian community and reveal the content of self-identity of the Ukrainian people. The Trinity Home – Field – Temple can be defined as a certain unity, which is formed in the minds of Ukrainians and represents a reliable support – native land, Homeland. These concepts form a unified mental field of the Ukrainian nation. It is the frame of the archetypes of kordotsenteza, freedom, natio-personalstudio, ideological tolerance and the concepts of Home – Field – Temple, interacting with different socio-cultural formations in the contemporary globalization processes, provides the ability to build the future of the Ukrainian community.

5. Opportunities and prospects of Ukrainian society

The process of adoption by Ukraine of its sovereignty and independence, development of the state requires significant transformation of the ideological orientations and identity of the nation, the revival and preservation of traditions and cultural values of the Ukrainian people, the cultivation of its best qualities: love for his native land, diligence, tolerance, belief in justice, the pursuit of individual liberty, respect for women, connection with nature, all of which constitute the deep foundations of the national character

[21, p. 1]. Modernity gives the message to scientists, politicians and public figures, to acknowledge the importance of problems of formation and development of consciousness of the people, processes, national identity, the rise of cultural identity on the highest step of the state cultural policy, in fact it should be the primary basis for the formation of the world Outlook of the modern Ukrainian.

It is important to determine the benefits and future prospects of transformation of our operating trends that stimulate the development of Ukrainian culture and worldview of Ukrainians today. The fundamental can be considered democratic sentiment aimed at the positive transformation and development of society, the acquisition and preservation of national values. The will of the people to sovereignty which has led us to independence, and then the Orange and the revolution of Dignity, began with a cluster of radical changes in Ukrainian society that has received the imprint on the culture. The formation of a new socio-cultural reality, our society is at a tipping point, trying to change the type of your organization existence, inherited or planted post-colonial dependence. Changes in society form a new social and cultural reality with new human relations, create new conditions of development with its system of values and norms. In order to reliably functioned in a certain sphere of society, got stability, it is necessary that for each person, these norms and rules of program behavior.

In our time questions of national and cultural identity, national identity is relevant because we are talking about a conscious choice of the future historical destiny of the people. The researcher Hashijeva notices that national and cultural identity plays a special role as a factor of building value systems consolidating, unifying types, orientations, and socialization on the basis of interaction. Social groups are only strong when their members voluntarily United around the values of the culture. That culture is the genetic code that ensures the development of mankind in the direction he created for long-term evolution of traditions and values [29, pp. 276–283].

So, we can distinguish cultural identity as snowplow the axis of development of society and its worldview. French philosopher P. Ricker writes: «The coefficient of distribution between different functions within one society is determined by the hidden core, and it is there that one must seek the uniqueness of each culture. A deeper level of consciousness of a society is a non-transparent core, which is not determined by empirical laws and norms. It is impossible to characterize

it in the parameters of transparent models, because it was formed before the appearance of all kinds of means of expression in ideas and symbols. Only through analysis and understanding of the properties of this rod you can find the main mitopoethic core of society. Self-analysis of society in the concepts that dictate its core core – is the only way to self-knowledge, to the critical identification of their own characteristics» [20, p. 217]. Commenting on Ricoeur's relative to the core of culture, it can be noted that myshlennik defines its ethical and mythological. He argues that the identity of a particular individual or community identity formed from the web, which are based on values, norms, ideals, cultural models, heroes, in which a person or a community know who they are. In our opinion, we are talking about archetypes, or universal sense of mentality, cultural identity.

N. Chernysh, singling out the core of culture, formulates the thesis: «The unity of any culture in its synchronous (territorial) and diachronic (temporal) sections is ensured by the existence and continuity of the value nucleus of culture in its unity with the symbolic code in the whole regional variety of its manifestations, revealed in sacredly rich collective rituals, cultural artifacts (folk and artistic), philosophical creations, etc., and concentrated in the features of national character and mentality» [230, pp. 114–118].

In the context of modernization of Ukrainian society a valuable core of mass youth consciousness is constituted mainly by the universal values and modernist in nature, there may be an important prerequisite and at the same time an indicator of the adaptation of youth to the social conditions which are constantly changing [3]. This is especially important in the growth of national consciousness of Ukrainian youth, because the youth is the future of our country.

In the Ukrainian history, culture has always played a decisive role. It is an incentive, thanks to which you saved the continuity of the Ukrainian cultural tradition. Comercal, industrialization, global transformation and the urbanization of society, increasing pressure on national and regional features of culture. It is therefore important to study and keep, and further to efficiently promote acquired generations of knowledge and traditions.

As already noted in our study – the core of culture are values and norms. Therefore, we can say that transformation in the Ukrainian society require a re-evaluation of values and their meaning. The national culture becomes

a driving force, a symbol of social change, the key to a bright future of the Ukrainian national idea. In the Ukrainian society, culture appears to be a factor that can affect the quality of his promotion. Culture is the Treasury, which holds and maintains the national existence, which is understood as namitome the property of the nation.

A human being is his existence in the world culture as a specific national-cultural life-world, and therefore an important indicator of the development of culture itself is a cultural identity and of the vector of needs of its citizens [19, p. 133]. Every man inevitably raises philosophical questions about the world and its meaning, the meaning of life and its purpose. Each person is looking for answers, there is the formation of a unique personal worldview. Attempts to find an answer regarding the existence pervade the entire history of mankind. Study and development of this history provides our philosophical quest for validity, the possibility of ideological cultural-ideological choice. It is worth noting that the promotion of Ukrainian culture is dependent on the cultural activity of its representatives, and, accordingly, the state of their mentality.

At the present stage of development of Ukrainian culture there are many obstacles from the past: unfortunately, centuries of statelessness have taught many Ukrainians to see themselves through the eyes of strangers, to assess themselves in the categories of other people's identities. However, there is another, modern, image of the Ukrainian nation. Millions of citizens are proud of their belonging to the Ukrainian political nation, as a nation, modern, European. In their Ukrainian dominated by a desire of freedom and development of the Republican, democratic beginning, the rejection of any despotism, respect for human dignity and sufficient individualism, traditional values and, at the same time, tolerance, openness to the modern world, the perception of otherness and otherness [26, p. 212].

Note that our society needs to produce and develop their own values, symbols and meanings. You need to create, in the words of Lina Kostenko, humanitarian aura of the nation, in which Ukrainian citizens would be able to comprehend themselves, their country and the world [27, p. 20].

Ukrainians may lose their young independent country it is because they use a non-Ukrainian world. Political forces that not identificeret themselves with the Ukrainians, using Soviet stereotypes in the struggle for the soul of Ukrainian citizens who openly oppose the formation of the Ukrainian

state and its independence [23]. The Outlook for the nation's survival in the modern Ukrainian realities is crucial. Urgent is the need for a clear recognition of national-cultural community. Necessary the rise of national idea in Ukrainian society based on the understanding of the positive and negative features of the national mentality of the Ukrainians.

6. Conclusions

Parallel with the "cultivation" and strengthening of its own core of culture, Ukraine found oneself in the socio-cultural pressure of the system of global values. An important value in the decision of this problem belongs to the cultural identity. In our opinion, the development of the cultural component of identity in Ukraine requires a balance between the cultural heritage of the Ukrainian ethnos and the ability to efficiently use the achievements of other cultures in a globalizing world.

It is possible to mark that the process of globalization can contribute to the strengthening of Ukrainian culture, when this process ensured proper control of the state cultural policy. The formation of a single national, cultural information and communication space, the provision of which is possible through the use of a common (Ukrainian) language and a network of effective cultural ties that permeate the whole society, is crucial for us. In our opinion, communication in a common language and cultural plane is a factor of national consolidation and the formation of national identity.

Despite the critical situation of social and cultural spheres of life, it is still possible to note some positive changes. In modern Ukraine formed the features of the new socio-cultural reality, which claim the national culture a determining factor in the progress of society. Only the development of a culture based on the universal meanings of archetypes can contribute to entry into the European community, the full development of personality without losing its own identity, especially in the center of globalization processes.

The archetypal framework is the basis of real being culture of the Ukrainian people, in collaboration with various socio-cultural formations in contemporary globalization processes provides the ability to build the future of the Ukrainian community. They provide structural integrity to a person's identity and culture, appears to be a factor in the formation of the world Outlook of the Ukrainian people in the context of globalization.

References:

1. Andrusiv S. (1989). Shho my bez materi u sviti? [What are we without a mother in the world]. *Zhovtenj*, vol. 9, pp. 82–89.

2. Blazhejevsjka Ju.M. (2012). Relighijnistj jak rysa ukrajinsjkogho nacionaljnogho kharakteru: do pytannja pro formuvannja nacionaljnoji svidomosti [Religiosity as a feature of the Ukrainian national character: the question of the formation of national consciousness]. *Visnyk Kharkivsjkogho nacionaljnogho universytetu im. V.N. Karazina, Ser.: Socialjni komunikaciji*, vol. 4, № 1027, pp. 162–165.

3. Borysova Ju. (2001). Tradycionalistsjki ta modernistsjki cinnosti v strukturi molodizhnoji cinnisnoji svidomosti: sociologhichnyj analiz [Traditional and modernist values in the structure of youth value consciousness: sociological analysis]. Khark. nac. un-t im. V.N. Karazina, 19 p.

4. Bushman I. (2012). Universaliji jak element kuljtury [Universals as an element of culture]. *Naukovyj oghljad.* Retrieved form: http://intkonf.org/kandfilosnauk-bushman-io-universalyi-yak-element-kulturi/

5. Darmoriz O. (2014). Nacionaljnyj svitoghljad u tvorchosti ukrajinsjkykh diaspornykh myslyteliv pershoji polovyny XX st. [National outlook in the work of Ukrainian diaspora thinkers of the first half of the 20 century]. *Ukrainian Studies Almanac*, vol. 17, p. 334.

6. Darmoriz O. (2010). Nacionaljnyj svitoghljad jak osnova dlja nacionaljnoji ta kuljturnoji identychnosti [National outlook as a basis for national and cultural identity]. Procedings of the "Ljudyna ta jiji identychnistj u dobu ghlobalizaciji" (Ukraine, Lviv, 29–30 June 2010) (eds. profesor A. Karasj. Lviv: Ljudyna ta jiji identychnistj u dobu ghlobalizaciji, p. 302.

7. Zabuzhko O. (1991). Etnichna samosvidomistj: nacionaljna kuljtura [Ethnic identity: national culture] Proceedings of the "Tezy respublikansjkoji naukovo teoretychnoji konferenciji"(Ukraine, Kyjiv, 21–23 March 1991.

8. Zapesockyj A.S. (2010). Teoryja kultury akademyka V.S. Stepyna [Cultural Theory of Academician V.S. Stepin]. SPb.: SPbGhUP. (in Russian)

9. Kapica V.F. (2007). Istorychni vytoky ukrajinsjkogho nacionaljnogho svitoghljadu [Historical origins of the Ukrainian national worldview]. *Aktualjni problemy dukhovnosti*, vol. 8, pp. 368–372.

10. Kapica V.F. (2005). Ukrajinsjka nacionaljna svidomistj [Ukrainian national consciousness]. Kryvyj Righ: Mineral. (in Ukrainian)

11. Koghut O.V. (2010). Arkhetypni sjuzhety j obrazy v suchasnij ukrajinsjkij dramaturghiji (1997-2007 rr.) [Archetypal plots and images in contemporary Ukrainian drama (1997-2007)]. Rivne: NUVGhP. (in Ukrainian)

12. Krymsjkyj S. (1998). Arkhetypy ukrajinsjkoji kuljtury [Archetypes of Ukrainian culture]. *Visnyk Nacionaljnoji Akademiji Nauk Ukrajiny*, № 7–8, pp. 74–87.

13. Krymsjkyj S.B. (2006). Arkhetypy ukrajinsjkoji mentaljnosti [Archetypes of Ukrainian mentality]. Problemy teoriji mentaljnosti. Kyiv, Naukova dumka, pp. 273–299.

14. Meljnyk V. (2002). Relighijnistj jak faktor suspiljnoji stabiljnosti [Religiosity as a factor of social stability]. *Visnyk Ljvivsjkogho universytetu. Filosofsjki nauky*, vol. 4, pp. 352–356.

15. Mishhenko M.M. (2014). Ukrajinsjki nacionaljni arkhetypy: vid kolektyvnogho nesvidomogho do usvidomlenoji nacionaljnoji identychnosti (do aktualjnosti metodologhiji arkhetypichnogho analizu) [Ukrainian national archetypes: from the collective unconscious to the conscious national identity (to the relevance of the methodology of archetypal analysis)]. *Visnyk Kharkivsjkogho nacionaljnogho universytetu imeni V.N. Karazina. Serija: Filosofija. Filosofsjki perypetiji*, vol. 51, № 1130, pp. 90–94.

16. Naumecj I. (2009). Kuljturnyj arkhetyp jak psykhokuljturna skladova men-talitetu ta bazovyj element kuljturnogho kodu [Cultural archetype as a psycho-cultural component of the mentality and the basic element of the cultural code]. *Naukovi zapysky Nacionaljnogho universytetu «Ostrozjka akademija». Ser.: Kuljtura i socialjni komunikaciji*, vol. 1, pp. 109–119.

17. Pasjko I. (2005). Borotjba za vladu chy zitknennja cyvilizacij? [The power struggle or the clash of civilizations?]. *Skhid*, № 3, pp. 108–112.

18. Pasjko Ighor, Pasjko Jaroslav (1999). Ghromadjansjke suspiljstvo i nacionaljna ideja [Civil society and national idea]. Donecjk, Oriental Publishing House. (in Ukrainian)

19. Ryzhova I. (2011). Kuljtura jak najbiljsh fundamentaljnyj sposib ljudsjkogho buttja [Culture as the most fundamental way of human entity]. *Ghumanitarnyj visnyk Zaporizjkoji derzhavnoji inzhenernoji akademiji*, vol. 46, pp. 126–134.

20. Riker P. (2003). Mit jak poslanecj ynshykh svitiv [Myth as the messenger of other worlds]. *Independent cultural magazine "Ji"*, № 30, 217 p.

21. Ruban A. (2007). Svitoghljadni osoblyvosti ukrajinsjkogho nacionaljnogho kharakteru (filosofsjko-antropologhichnyj analiz) [Worldview features of the Ukrainian national character]. Nac. ped. un-t im. M.P. Draghomanova, 20 p.

22. Rjabchuk M. (2000). «Vid Malorosiji do Ukrajiny: paradoksy zapiznilogho nacijetvorennja» [From Little Russia to Ukraine: the paradoxes of late nation-building]. Kyiv: «Krytyka». (in Ukrainian)

23. Skomarovsjkyj V. (2010). Svitoghljad v konteksti formuvannja naciji i derzhavy [Worldview in the context of the formation of a nation and a state]. Retrieved from: http://www.rusnauka.com/14_NPRT_2010/Politologia/66970.doc.htm

24. Skrynnyk M.A. (2007). Naratyvni praktyky ukrajinsjkoji identychnosti: Doba Romantyzmu: Monoghrafija [Narrative practices of Ukrainian identity: The Day of Romanticism]. Lviv: Kamenjar. (in Ukrainian)

25. Strazhnyj O. (2008). Ukrainsjkyj mentalitet: Iljuziji. Mify. Realjnistj [Ukrainian mentality: Illusions. Myths Reality]. Kyiv: «Knygha». (in Ukrainian)

26. Ju.Gh. Ruban eds. (2007). Ukrajinsjka nacionaljna identychnistj: skladovi ta dynamika rozvytku [Ukrainian national identity: components and dynamics of development]. Ukrajina u 2006 roci: vnutrishnje i zovnishnje stanovyshhe ta perspektyvy rozvytku: ekspertna dopovidj. Kyiv: NISD. (in Ukrainian)

27. Ju.Gh. Ruban eds. (2006). Ukrajinsjka nacionaljna identychnistj: skladovi ta dynamika rozvytku [Ukrainian national identity: components and dynamics of development]. Ukrajina u 2006 roci: vnutrishnje i zovnishnje stanovyshhe ta perspektyvy rozvytku: ekspertna dopovidj. Kyiv: NISD. (in Ukrainian)

28. Khajdeghgher M. (1991). Razghovor na proselochnoj doroghe [Conversation on country road]. Moscow: Higher school, 192 p. (in Russian)

29. Khashyjeva L.V. (2014). Mnozhynna identychnistj: realiji ghlobalizovanogho suspiljstva. *Aktualjni problemy derzhavnogho upravlinnja*, № 1, pp. 276–283.

30. Chernysh M. (2013). Jednistj ukrajinsjkoji kuljtury ta ghlobalizacijni vyklyky: aksiologhichnyj ta identyfikacijnyj vymiry [Unity of Ukrainian Culture and Globalization Challenges: Axiological and Identity Measurements]. *Visnyk Nacionaljnoji akademiji kerivnykh kadriv kuljtury i mystectv*, № 3, pp. 114–118.

31. Chyzhevsjkyj D. (1992). Narysy z istoriji filosofiji na Ukrajini [Essays on the history of philosophy in Ukraine]. Kyiv, 230 p.

32. Jungh K.Gh. (1997). Alkhymyja snov. Chetыre arkhetypa. Matj. Dukh. Trykster. Pererozhdenye [Alchemy of dreams. Four archetypes. Mother. Spirit. Trickster Rebirth]. SPb.: Tymoshka, 350 pp.

33. Jakovenko N. (2002). Paraleljnyj svit. Doslidzhennja z istoriji ujavlenj ta idej v Ukrajini XVI-XVII st. [Parallel light. Dated from the history of Ukraine and Ukraine in Ukraine XVI-XVII Art.]. Kyjiv: Krytyka, 416 p.

34. Janiv V. (1993). Narysy do istoriji ukrajinsjkoji etnopsykhologhiji [Essays on the history of Ukrainian ethnopsychology]. Mjunkhen, 343 p.

35. Huntington S. (1996). The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order.N.Y., 367 p.

CHAPTER «PSYCHOLOGICAL SCIENCES»

PSYCHOLOGICAL SUPPORT AND MAINTENANCE OF THE PROCESS OF SOCIALIZATION OF GIFTED PUPILS

Androsovich Kseniia[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_44

Abstract. The paper presents the results of the study of psychological support and maintenance of socialization of gifted pupils, which was carried out during three years (2016–2018). Increasing attention to the problem of socialization of a personality is explained, in our opinion, by an increasingly broad understanding of its influence on the development and creative fulfilment of personality in a society under transformation. We believe that organized impact on the youth in the sphere of Internet use changes person's development in the desired direction (there is a positive change in the motivation of using the Internet, communicative skills, spiritual growth, etc.). Therefore, in terms of psychological and pedagogical support on the part of pedagogues, the process of socialization of personality with the use of IT technologies acquires new qualities and content. The main idea of the study is that the use of Internet technologies by participants in the educational process – the organization of individual and group communication, the implementation of learning activities, joint projects, psychological counselling, etc., will improve the socialization of student youth, and also direct it in the desired directions of personality development. The research object: socialization of gifted high school students in the information environment. The subject-matter of the study: psychological and pedagogical conditions for maintaining the process of socialization of a gifted pupil in the Internet environment. The research purpose: to substantiate model of psychological and pedagogical support and maintenance of the process of socialization of gifted students of the

[1] Ph.D., Candidate of Psychological Sciences,
Chief of Department of Intellectual Development of Gifted Child,
Institute of Gifted Child, National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Ukraine

© Androsovich Kseniia

educational institution. The investigational study includes 19 educational institutions, 754 respondents were interviewed: 326 people – intellectually gifted students and 428 people – teachers of educational institutions. As a result of research, analysis of socialization of gifted personality in the Internet environment is carried out, general regularities are identified, trends in the socialization of gifted personality in a virtual environment are determined. A conceptual model of psychological and pedagogical support and maintenance of participants in the educational process is developed. The influence of factors on the behaviour of gifted students on the Internet is studied at the following levels: individual, family, inner circle (same-age peers, educational institutions) and social, which determine the socialization of students on the Internet and shape its specifics. The paper examines the aspect of safe socialization and develops a program to prevent the destructive aspects of gifted personality socialization on the Internet. Safe socialization on the Internet is identified as a purposeful systemic activity based on the unity of goals, objectives, and conditions that involves the participation of students, their parents, and professionals in assimilating students to a safe behavioural model in the Internet environment. A system of socio-pedagogical conditions is proposed that provides for the formation of gifted youth's safe behaviour in the information environment. Complex diagnostic tools to study the socialization process of gifted students in educational institutions in information networks are developed. A network environment "Tutor in the Social Network" is created to provide information and methodological support to participants in the educational process on the socialization of gifted students. Diagnostic cross-sections have been made online among academically gifted students. Innovative nature of this experimental research ensures the use of Internet platform for online testing, which provides an opportunity to explore a number of indicators of personal development of gifted students: to identify social and communicative features of development, study the value sphere of gifted students, the motivation of training, their overall level of socialization, regardless of time and place of students and it provides new ways and methods for working with gifted youth using Internet technologies. The control and experimental groups were formed and the model of psychological and pedagogical support of the process of socialization of gifted students in the Internet environment was experimentally tested. As a result of the study, study guides and methodical recommendations for providing psychological support and maintenance of gifted students in the

process of their socialization in the Internet environment have been prepared. The social significance of the study is determined by its practical orientation on the scientific and methodological support of the introduction of elements of information and communication technologies, interactive and project methods in the educational process for optimization of social interaction. The obtained results are used in psychological and pedagogical work with gifted youth.

1. Introduction

The realities of modern life determine the formation of a model of a socially active school, which not only provides educational services but also promotes community development, organizes the cooperation of parents, school, and the public in solving social problems not only of children and youth but also of members of the entire school community. Such a school organizes socio-pedagogical work on the principles of partnership, respect, integration of resources of society.

At present, considerable attention is paid to the problems of teaching gifted children, their education in a school or in conditions of additional education. At the same time, it becomes increasingly more urgent to include this category of children in the socio-cultural space, in the development of social processes in general, and therefore, the relevance of the study of the aspect of gifted children socialization becomes a priority in pedagogical research.

The novelty of the conducted scientific work consists in the interdisciplinary approach to studying the process of socialization of a gifted student: the psychological, pedagogical, and philosophical section of the study of the problem under investigation.

The practical significance of the research subject is provided by the development of: methodological recommendations for educators regarding the practical aspects of the use of interactive means for ensuring psychological and pedagogical support for the socialization of gifted students; curriculum of the special course on increasing social and communicative competence of teachers; methodical recommendations on the formation of safe behaviour in gifted students on the Internet.

The research purpose: to substantiate model of psychological and pedagogical support and maintenance of the process of socialization of gifted students of the educational institution.

We believe that organized impact on the youth in the use of Internet changes person's development in the desired direction (there is a positive change in the motivation of using the Internet, communicative skills, spiritual growth, etc.). Therefore, in terms of psychological and pedagogical support on the part of pedagogues, the process of socialization of personality with the use of IT technologies acquires new qualities and content.

The research is based on the hypothesis that the use of Internet technology by participants in the educational process – the organization of individual and group communication, the implementation of learning activities, joint projects, psychological counselling, etc., will improve the socialization of students, and also direct it in the desired directions of personality development.

To increase the level of socialization of gifted students, it is necessary to create such psychological and pedagogical conditions, mechanisms and means that contribute to the development of personality in cognitive activity and all its positive qualities, personal abilities, and professional qualities that are formed in the educational process.

The subject-matter of the study: psychological and pedagogical conditions for maintaining the process of socialization of gifted pupil in the Internet environment.

Methods of research: historical, theoretical, and comparative analysis of scientific and methodological foundations of gifted personality development in the informational environment; historical and pedagogical analysis of philosophical, pedagogical, sociological, psychological, and methodical literature and generalization of received information; methods of system analysis; modelling method; experiment method; methods of empirical character: diagnostic (questionnaires, interviews, conversations); sociometric (monitoring); prognostic (expert evaluations, generalization of independent characteristics, etc.); methods of mathematical-statistical analysis (correlation analysis, Fisher's φ criterion comparison, SPSS).

Study period: 2016-2018

The objects of the experiment are 19 educational institutions.

A number of respondents: gifted students – 326 people, teachers – 428 people.

Objectives of the study:

– to investigate the behaviour of gifted youth on the Internet;

– to identify factors influencing the socialization of gifted students in the Internet environment;

– to develop and test the model of support and maintenance of participants in the educational process;

– to develop a program on the formation of safe behaviour in gifted students on the Internet;

– to study the readiness of teachers to apply Internet technologies in the educational process.

In accordance with the objectives set, the logic of the experimental study is to realize the following stages:

At the first analytical-conceptual stage (January-December 2016): theoretical analysis of existing sources on the research issues was carried out, the research methodology was formed.

At the second modelling stage (January-December 2017), a conceptual model and integrated diagnostic tools for studying various aspects of the socialization of gifted students were developed; the behaviour of gifted youth on the Internet was explored; the factors influencing the socialization of gifted students in the Internet environment were revealed.

At the third experimental stage (January-December 2018), implementation of the model of psychological and pedagogical support and maintenance of gifted students in educational institutions was made; the state of readiness of teachers for the application of Internet technologies in the educational process was researched; developed a program on the formation of safe behaviour in gifted students on the Internet; manuals were developed and implemented in educational institutions.

Theoretical foundations and research methodology. Modern theorists and practitioners define psychological support as a "third" aspect of education, along with education and upbringing. Given the subjectivity of a person, psychological support positively contributes to the development of personality. The essence of psychological support is to assist in the development of psychological individuality, the construction of personal entities, the development of self-determination, as well as in the implementation of personal growth during periods of life crises, internal searches and choices.

In modern conditions of social development, socialization occurs in conditions of education, that is, the purposeful formation of personality, and spontaneous influence on personality [4].

The mentioned problem is directly related to the new conditions and requirements of the changing world, which actualized the idea of constant

self-development, self-perfection, and self-realization of the individual, which has pronounced abilities in a certain field of knowledge. Development of psychological and pedagogical mechanisms of socialization of gifted children provides for a transition from the development of gifted personality to the formation of intellectual potential of society.

The definition of (according to L. Kulykova) of self-development as a process of independent, holistic, purposeful, value-oriented activity of the person concerning continuous self-change as in the enrichment of individual experience and spiritual and moral forces in accordance with inner self, so the actual social expectations, is important for the creation of pedagogical and psychological support of the process of socialization [16, p. 3-10].

The problem of psychological support and maintenance was the subject of study of foreign (W. Layton [25], J. Koščo, P. Kupka, E. Nonan, M. Rutik, M. Skilbeck, E. Khartman, Yu. Ukke, and others) and domestic (I. Bulakh, L. Vlasenko [7], N. Volianiuk [8], E. Zeer [13], T. Demydova [11], A. Zhuravel [12], H. Lozhkin [17], N. Poviakel [19], V. Panok [18], E. Rohov, Yu. Sukhovershyna [23], V. Shadrykov [24], and others) scholars.

So, Yu. Sukhovershyna notes that the concept of "support" is quite common in modern psychology and pedagogics. Analysis of leading approaches to the understanding of psychological support allows defining it as a unity of all participants in the educational process as regards to the creation of conditions for the positive development of students during the whole process subject to maintaining the maximum of the student's freedom and responsibility. Such support is aimed at creating conditions (pedagogical psychological, social) for successful education and development of each individual in situations of interaction [23, p. 41].

In order to ensure the adequate socialization of gifted students on the Internet, psychological and pedagogical support and maintenance must be carried out in a timely manner. The purpose of psychological support is to create, within the Internet environment of educational interactions, the most favourable conditions for personal development and education of gifted students.

The methodological basis of our study for building a system of psychological support and maintenance are:

– an activity approach, which is implemented by involving students in various types of educational and out-of-school activities using Internet technologies. Activity approach provides a productive interaction of gifted

personality, pedagogues, parents, the closest social environment. Such interaction is characterized as subject-subject relations and involves the activity of the person;

– a value-oriented approach that focuses gifted students, pedagogues, parents on the use of universal human social and personal values, the exchange of values in free communication in order to develop acceptable skills of interaction, harmonious adaptation, and socialization in society, the formation of self-confidence as a full-fledged subject of the educational environment;

– differentiated and personality-oriented approaches implemented on the basis of the results of the psychological diagnosis of the personal development of a gifted student through the introduction of special ICT in the educational process. The personality-oriented approach allows gifted students to realize themselves as a personality, in the formation of self-awareness, the development of ways of self-determination, self-realization, and self-affirmation, cultivating and maintaining their own position through the awareness of the situation of collective or individual choice [9, p. 47–48].

2. Model of support and maintenance of participants in the educational process

The analysis allowed distinguishing certain levels of psychological support and maintenance for participants in the educational process in terms of the Internet environment: students, teachers, parents, educational institution (Figure 1).

Let us reveal the organizational and methodical aspects of the implemented complex system to provide psychological support and maintenance for all participants in the educational process and their socialization.

1. Psychological support of students in the process of the personal formation consists of:

– choice of effective teaching technologies: the choice of the most optimal learning strategies, ways of planning educational work, work and rest regimes, training ways to make a workable state during learning activities, etc.;

– the establishment of productive relationships with subjects of the educational process (students, teachers, parents), namely, assistance in the development of communicative skills, ability to speak to the question, maintain positive relations with other people, help in understanding non-productive ways of behaviour, recognition of provocations on the side of others, as well as in resolving conflicts, etc.;

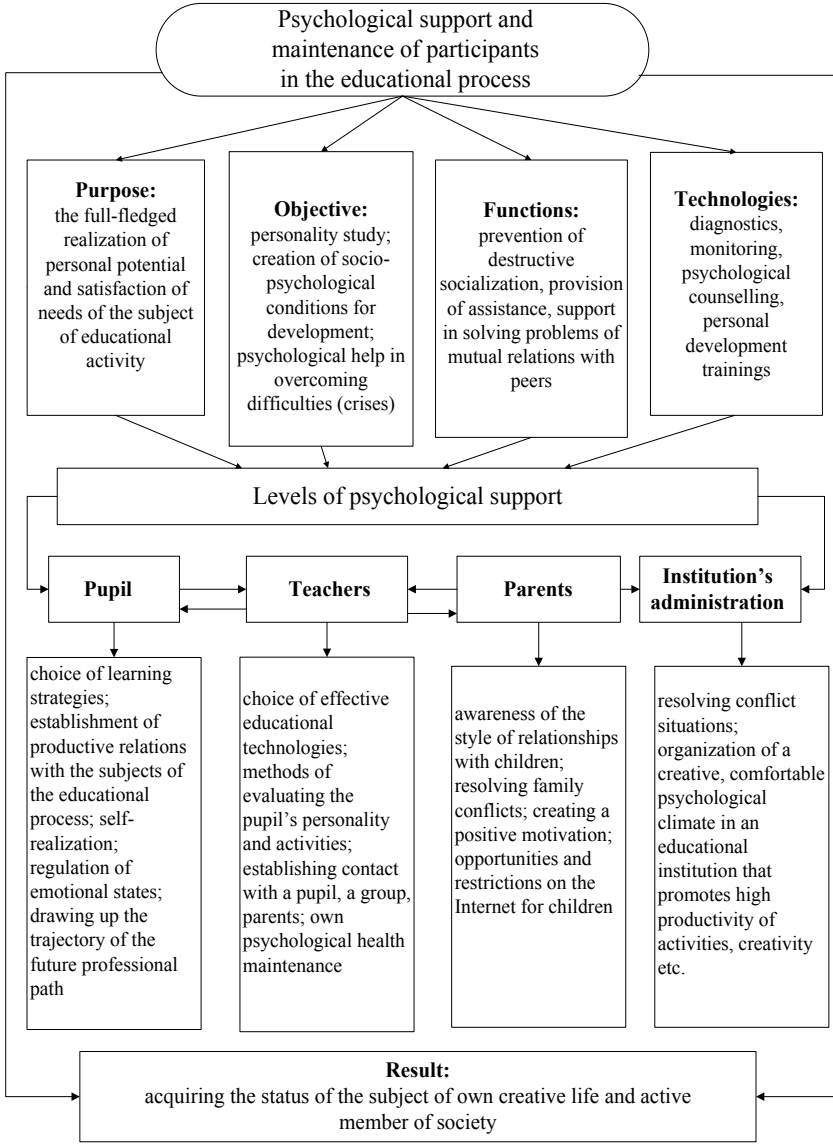


Figure 1. Model of psychological support and maintenance of participants in the educational process

– self-realization, which involves: determining the sphere where a particular student can manifest himself; identification and development of the necessary abilities for successful educational activities; learning how to self-represent and attract attention, the ability to get interested in yourself, your proposal; the ability to use the help of others; the ability to make a positive impression on others and cause a desire to cooperate; awareness of ways of own behaviour that cause rejection, denial, etc.;

– regulation of emotional states, which includes assistance in removing fatigue, overcoming anxiety, apathy, aggression, frustration, stress, and also the state of hopelessness, etc.;

– building a trajectory for the future professional path, namely, assistance in: planning a career plan, setting realistic goals and analysing ways to achieve them, planning for continuing education; development of qualities that facilitate rapid adaptation in the student's team; analysis of strategies for professional promotion, professional development, and improvement.

Therefore, the psychological support of the student's personal formation can be realized with the help of specific activities of the psychologist of the interactive centre, namely:

1) educational – teaching methods of effective communication and behaviour in the educational process;

2) health-saving – a complex of measures that contribute to the normalization of the nervous and mental health (removal of tension and tiredness; analysis of human capabilities in the context of the implementation of specific activities, etc.);

3) forming – formation in the subject of skills and abilities that are necessary for solving specific problems; assistance in the organization of personality thinking, encouraging experimentation, expanding the capabilities of the individual;

4) analytical – analysis of the integral educational process, the existing system of interaction, effectiveness, application of Internet technologies, etc.;

5) organizational – the creation of special types of activity and interaction aimed at achieving the goal of personal formation;

6) value-oriented – the organization of special situations concerning interpersonal interaction, which should contribute to the emergence of a new sense, values of its participants;

7) stimulating and mobilizing – various interactive psychological tools, methods that promote personality activation during education;

8) goal-setting – support for new personality abilities, assistance in disclosing the abilities of the individual, its resources and the ability to apply them in educational and out-of-school activities;

9) intermediary – the establishment of multidisciplinary links between the subjects of the educational process on the organization of development cooperation and the fulfilment of specific goals [9, p. 65–97].

Technologies of psychological support and maintenance are represented by a set of methods created for solving tasks related to the formation of the personality of a gifted student. These, above all, are:

– psychological trainings aimed at increasing the ability to adaptation, reflection; training of development of vital competencies, overcoming disharmony of personal development; trainings for self-confidence building, learning methods of self-regulation and ways to relieve stress and fatigue, recovery of forces; achievement motivation training; training for the development of psychological cognitive processes; training of communicative skills; practice of mnemonic techniques, exercises on the development of creative thinking; self-presentation skills training, etc.

– monitoring of personal development process that covers current psychological diagnostics and control of students' academic achievement;

– methods of psychological correction or individual counselling, which are used in the case of identifying personal destructive socialization;

– creating a favourable environment for: changing restrictive beliefs; training reactions and understanding the behaviour of others; the correction of individual functions with the help of specially selected exercises in the process of individual and corrective work, through which the skills of interaction with people of different ages are formed; the formation of constructive behaviour skills in conflict and so on.

2. First of all, the psychological support of parents consists in: helping to understand the style of relationships with children and comprehending ways of motivating them for certain actions; an analysis of the effectiveness of the promotion and punishment used; assistance in supporting the planning of future vocational training, finding alternatives, resolving family conflicts, etc. During psychological support and maintenance of parents, specialists can solve important tasks, among which should be called: improving the psychological competence of parents, teaching parents the skills of prevention and constructive resolution of conflicts, expanding the ability of parents to self-knowledge and protection of the psyche from "destructive" thoughts.

The methods of work of the psychological service with parents are regular teacher-parent meetings, lecture courses, workshops and trainings, individual and family counselling, etc.

3. Psychological support for teachers involves: helping to overcome a negative mood for work with a student or a class; selection of the most suitable and effective for a particular class technologies of education and training; psychologically competent assessment of the student's personality and activity; establishing productive contact with the gifted student, group, parents; assistance in creating an interaction environment in which students and their parents will be able to accept what the teacher suggests; help in maintaining psychological health and so on.

The determining factor for the personal growth of students is the personality of the pedagogue. Thus, the organization of special work with a teacher for the purpose of his/her self-development can significantly improve the student's position in the educational process, for example, the formation of the need for psychological and pedagogical knowledge.

Reducing the risk of professional deformation (stagnation). The activity of the psychologist includes the development of emotional and behavioural flexibility, self-regulation, self-understanding, and learning how to get feedback. The said work can be carried out both through psychological education, individual corrective work with the pedagogue, and through the inclusion of the pedagogue in various training and psychological games, such as "Prevention of emotional exhaustion."

Help in the organization of development, comfortable interaction in the class. In this direction, the activity of a psychologist implies: an analysis of the psychological climate in the class; study of the sociometric structure of a group; assistance to the teacher in organizing interaction and communication in a study group in order to establish mutual understanding, as well as in planning individual work with students; conducting consultations on solving complex situations in a group; recommendations to the teacher on activating students; assistance in planning the hours of communication and the organization of active methods of socio-psychological training.

The development of professional teacher's progress involves certain types of psychological work, including: psychological support of the pedagogue, providing him with timely psychological help in the form of counselling, training sessions of psychological correction of state of health and behaviour, exercises on the development of self-regulation, emotional, behavioural, and

intellectual flexibility; development of professional self-awareness, creativity, etc. Of great importance in working with educators are business games as a way of updating knowledge and teaching reflection [9, p. 113–125].

4. The psychological support and maintenance of the administration of an educational institution include tasks for: assistance in forecasting the consequences of decisions and planning of activities; prediction and resolution of conflict situations; organization of a creative, comfortable psychological climate in an educational institution that promotes high performance, creativity, etc.

The leading forms of work of a psychologist for the purpose of psychological support and maintenance of the administration of an educational institution are: organization of regular meetings of representatives of the administration with the pedagogical staff, parents, and students in order to receive feedback on the consequences of the decisions made; organizational and business games; communication training, training for development of tolerance, positive thinking, supporting communication, etc.

3. The behaviour of gifted students on the Internet

Having analysed the structure of the users' activity in the Internet network, its main elements were identified: motives that motivate the student to work on the Internet; goals – images of results, the achievement of which the activity on the Internet is aimed at; means due to which activities on the Internet are carried out.

O. Arestova, L. Babanin, and O. Voiskunskyi note that "application of computer networks leads to structural and functional changes in human mental activity. These changes relate to the cognitive, communicative, and personal sphere, transform the operational part of the activity, processes of goal-setting, demand-motivational regulation of activity" [10, p. 55–56].

The Internet creates conditions for the development of new forms of social interaction and social activity of gifted high school students due to various elements of globalization, wide access and provision of a large number of opportunities to network users.

Scholars note that behaviour of gifted students on the Internet mostly depends on a number of external and internal factors and on the conditions of the student's upbringing [2; 3; 5; 6; 15].

It is determined that the socialization of gifted students can be influenced by five groups of factors: intrapersonal (knowledge, attitudes, perceptions, personal

characteristics and features); interpersonal (interpersonal communication in small groups: family, friends, peers who provide social support and stipulate social roles); institutional (rules, instructions, policy of formal structures that can prevent or favour the recommended forms of behaviour); population (formal and informal social relations and norms (standards) that operate in the environment of certain individuals, groups, organizations); political factors (local, regional, state laws and policies) [15, p. 128].

Analysis of scientific provisions (O. Anopriienko, T. Zhuravel, Zh. Parkhomenko [2]) allowed asserting that the formation of the behaviour of gifted students, including on the Internet, occurs under the influence of various factors at the following levels: individual, family, inner circle (same-age peers, educational institutions), and social, which determine the socialization of students on the Internet and shape its specifics (Figure 2).

Let us reveal the influence of actors at each of the proposed levels.

At the individual level of the formation, the behaviour of gifted students on the Internet is influenced by biological and psychological factors. *Biological factors include:* unsatisfactory health status, chronic diseases (students with reduced health, disabilities can use the Internet for leisure and communication with peers; students who through illnesses have poor educational achievements, poor relationships with classmates and friends, resulting in conflicts, increased nervous tension and, as a result, the use of the Internet in order to escape from reality, to "solve" existing problems in real and virtual worlds), which can contribute to the risky behaviour of high school students on the Internet.

The psychological factors include: a low level of demands, underdevelopment of a motivational sphere (students with a low level of demands and lack of motivation to activity in real life can use the Internet as a means to develop a motivational sphere and their own demands. However, developing in the virtual space, such students may forget about the need to implement development in real life), low self-esteem (students with low self-esteem can increase it in the virtual space: during communication, creating social pages, blogging, creating different virtual images), the inability to control oneself and their actions (students who are difficult to control themselves and their actions in real life are most susceptible to uncontrolled and risky activities on the Internet), the lack of skills to break out of conflict situations (the lack of skills for constructive conflict resolution and the exit from psychologically difficult situations can lead to active student activity

on the Internet in order to "solve" or "avoid" problems in real and virtual life), lack of communication skills (students who are difficult to establish contacts in real life can communicate on the Internet with any interlocutor without experiencing fears and complexes); the desire to risk (active use by students of the Internet network allows to take risks not only in real life but also in the virtual space).

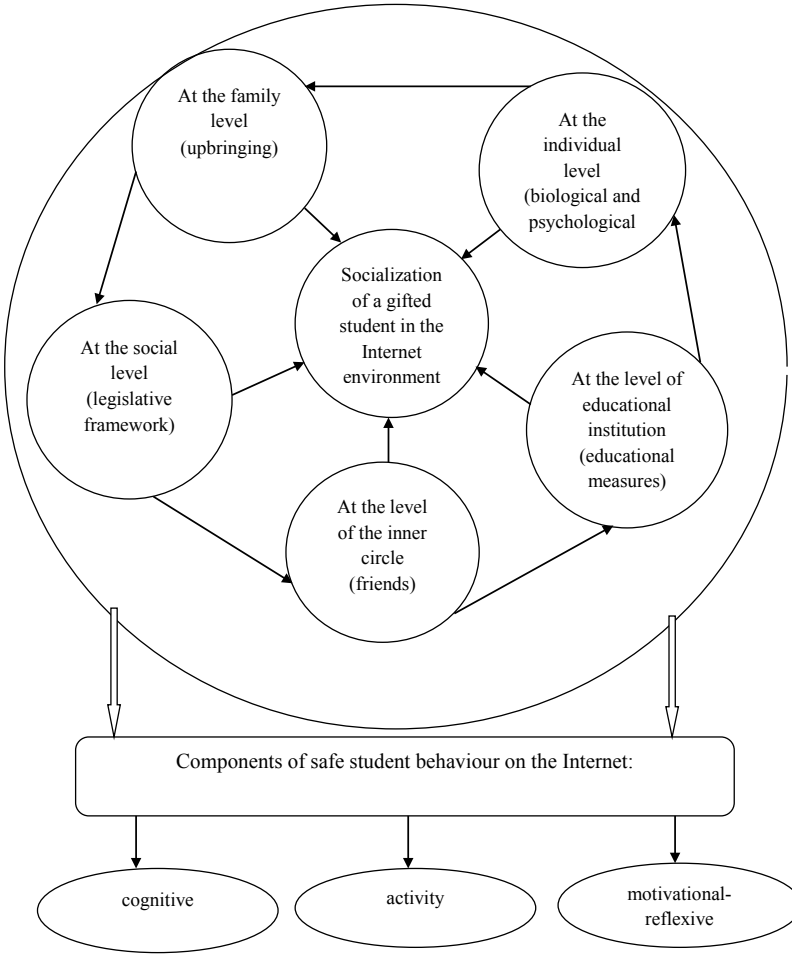


Figure 2. Socialization of a gifted student in the Internet environment

At the family level, the following factors influence the formation of socialization and behaviour of high school students on the Internet: excessive activity of parents in the Internet network and a positive attitude to the activities of gifted high school students on the Internet (students who see a negative example of parents' activity on the Internet can follow their behaviour in the virtual space), social isolation of students (social isolation of high school students may be manifested through the brutal attitude of parents to the child, the punishment of the child, the refusal to obey social norms, which leads to the inability of the child to satisfy own needs for grouping with peers and communication with them, lack of certain hobbies in real life and the inability to show them to friends, however, the use of the Internet network enables the high school student to realize his needs for communication, grouping, and hobbies in the virtual world), family conflicts (persistent conflicts in the family can encourage a high school student to find a conflict circle and discuss the problems with others. However, a gifted high school student cannot always tell about the problems to friends or skilled professionals in the real world, which leads to the search for new friends-advisers on the Internet), inconsistency in a child's upbringing (in families where parents do not set strict rules of conduct and children do not feel adult control, or where the discipline is too strict and inconsistent, students are at high risk of excessive use of the Internet to meet their own needs and interests, avoiding unnecessary contacts with their parents), frequent change of residence of the family (may have a negative impact on the child, as this requires constant building of relationships with new friends, neighbours, classmates; senior students, who are difficult to establish contacts in an unfamiliar environment, can use the Internet to communicate and spend their leisure time).

At the level of the inner circle – "peers" – the following factors affect the formation of behaviour of gifted high school students on the Internet: an example of the negative behaviour of friends and same-age peers on the Internet (students who follow the behaviour of their peers in real life can do this in a virtual space: hesitantly place information about themselves and others on personal social network pages, personal photos and photos of their friends, spend their free time in chats and forums, make calls for participating in asocial events, etc.), competitions with friends in the virtual space (often friends can compete in virtual space through games (number of wins, points, and bonuses in the game) and popularity of personal pages in

social networks (amount of contact information, places where studying and spending leisure time, posted personal photos and videos, etc.), bullying (students who are threatened with harassment by their peers, physical or psychological terror aimed at causing fear in them and subjugating them are avoiding contact with them in real life, which leads to the development of active activities on the Internet).

At the level of the inner circle **– *"educational institution"*** – the following factors influencing the formation of behaviour of gifted students on the Internet can be distinguished: bad relationships with classmates and teachers (lead to the inability of students to meet the needs of communication, organization of leisure in real life, which leads to the active use by senior pupils of the Internet to create a virtual self, friends search, leisure, advice from the virtual interlocutors, etc.), the emergence of stressful situations in the school (such situations adversely affect the student, his relations with friends, teachers, and parents. In order to "solve" or "avoid" problems and find answers to questions, students use the Internet), absence of complex forms of work in the school environment aimed at creating safe behaviour in the Internet (lack of forms of work on the formation of safe online behaviour, lack of knowledge of pupils about the risks of the Internet network and rules of conduct in the virtual space can lead to the emergence of online dependencies, getting into risky situations on the Internet).

At the social level, the following factors influencing the formation of behaviour of gifted high school students on the Internet can be distinguished: the positive attitude of others to online activities (often adults positively take the activities of pupils on the Internet, since they are at home, not on the street, do not implement negative behavioural patterns, can use the Internet network for study and leisure at their convenience), the imperfection of the legislative framework and the principles of the Internet network (the lack of regulation of the process of information inflow in the Internet network allows any user to place any information on the websites, provoke for asocial actions in real life and in the virtual space).

The analysis of scientific literature [6; 15; 20] in the structure of the behaviour of gifted students on the Internet allows distinguishing *cognitive, activity, and motivational-reflexive* components that contribute to safe socialization:

– cognitive component (student awareness of the Internet as an information space, activities in the virtual space, risks on the Internet);

– activity component (skills and abilities of safe online activities; skills to differentiate various influences of the Internet; ability to make adequate decisions in accordance with the situation arising in the virtual space; ability to conduct constructive dialogue with virtual interlocutors and to withstand the pressure from their side; control and direct their activity on the Internet, define and realize the purpose of online activity);

– motivational-reflexive component (the desire to secure themselves on the Internet, the desire to improve themselves through the Internet, the desire to control emotions during the online activity, the desire to adequately show dissatisfaction on the Internet, the desire to analyse their own online behaviour).

A program and methodological recommendations were developed for the formation of safe online behaviour in gifted students [21]. The structure of the program includes theoretical questions and training lessons, socio-pedagogical conditions of implementation, and the final result (Table 1).

Table 1

Structure of the program on the formation of safe online behaviour in gifted students

Socio-pedagogical conditions	Forms of work	Indicators that have been developed
Implementation of a comprehensive program on the formation of safe online behaviour	1. Training lessons on the formation of safe online behaviour 2. Information message "What is an Internet Network?" 3. Teamwork "Features of activities on the Internet", "Risks on the Internet", "Rules of safe online behaviour of students" 4. Interactive game "Photo", "Secret" 5. Analysis of situations "Birthday", "Online special offer", "Summer vacation", "Education on the Internet", "Social networks", "Online purchase"	1. Ability to resist pressure from virtual interlocutors 2. Realization of own responsibility for formation and observance of rules of safe online behaviour 3. Regulation of emotions during activity on the Internet 4. Ability to identify risky situations on the Internet 5. Awareness of the types of activities on the Internet 6. Awareness of online risks
Ensuring active participation of gifted students	1. Advertising and information campaign "We Are for a Safe Internet!" 2. Exhibition of posters "Internet Network is ..."	1. Realization of own responsibility for formation and observance of rules of safe online behaviour

(End of table 1)

Socio-pedagogical conditions	Forms of work	Indicators that have been developed
in the formation of safe online behaviour	3. The dispute "Virtual Friends: Myth or Reality" 4. Reports at student leader union's conferences 5. Watching videos and discussing it	2. Awareness of the types of activities on the Internet 3. Knowledge of the rules of safe behaviour on the Internet
Preparing parents to form gifted students' safe behaviour on the Internet through educational and preventive work	1. Conversations on the topic "How to protect the child on the Internet" 2. Information messages on the topic: "Features of the Internet", "Risks on the Internet" 3. Use of electronic resources: the site "Safe Internet", electronic questionnaires, intellectual exercises "Rules of safe online behaviour", "Risks on the Internet", "Features of activities on the Internet" 4. Distribution of booklets for parents "Create a secure Internet network"	1. Ability to identify risky situations on the Internet 2. Selecting a model of safe online behaviour of gifted students 3. Ability to define the purpose and regulate the time of activity on the Internet 4. Knowledge of the rules of safe online behaviour 5. Realization of own responsibility for formation and observance of rules of safe online behaviour
Organization of work of specialists of a multidisciplinary team	1. Round tables, seminars: "Formation in adolescents of safe behaviour on the Internet", "Socialization of the teacher as a condition for successful socialization of gifted students", "Psychological and pedagogical support of gifted high school students in the Internet environment", "Internet technologies and socialization of gifted student youth", "Socialization of gifted high school students in the Internet environment: theoretical foundations and practical experience", "Methodical provision of the process of socialization of gifted high school students in the Internet environment", "Modern methods of psychologist and pedagogical support of the process of gifted youth socialization" 2. Training lessons	1. Awareness of own responsibility for the formation and observance of the rules of safe online behaviour 2. Awareness of the types of activities on the Internet 3. Knowledge of the rules of safe behaviour on the Internet.

4. Work with teachers of an educational institution

Within the socialization process, social learning and education are being carried out, which is interpreted as creating conditions and activities aimed at younger generations' mastering universal and special knowledge and social experience in order to form socially positive values in them [1].

The aspect of the readiness of teachers to use Internet technologies in the educational process is extremely important. Thus, the study showed some difficulties with the readiness of teachers to work with gifted children, as well as to use modern ICT tools and the Internet as a whole. As a result of processing personal data (anonymous questionnaires, including through Google Forms (428 respondents), one-third of the respondents (29.9%, 128 teachers) were found who are not ready for such creative activity. A group of teachers was identified who seek innovation activities but lack certain skills and abilities. This is mostly young professionals who work in schools for a maximum of 3 years, their share is 30.6% (131 respondents), as well as a small group of teachers – 17.3% (74 respondents) who have no desire to develop. This group includes mostly teachers with great pedagogical experience and age-related features (54 years old on average). It is pleasant that 22.2% of respondents (95 respondents) constantly work with gifted students at a high professional and creative level (different age categories and work experience).

It should be noted that the overwhelming majority (82%) of teachers believe that collaboration with Internet technologies would improve learning outcomes, and only a relatively small share (18%) of teachers denies this. Instead, only 6% of teachers use Internet technology in education and 4% say they use it sometimes. The vast majority (90%) do not use Internet technology in educational activities (Table 2).

Table 2

Distribution of teachers' answers about Internet use in educational activities (%)

Do you think that collaboration with Internet technologies would improve learning outcomes?			Do you use Internet technologies in educational activities?		
Yes	**No**	**Other**	**Yes**	**No**	**Sometimes**
82	18	–	6	90	4

So, we have to draw the following conclusion: teachers in the overwhelming majority (94%) use Internet technologies to meet their own professional needs, and only 6% (with some deviation 10%) use Internet technologies to meet the needs of students in learning and socialization, that is, in the vast majority of cases, practically don't use.

In this connection, teachers of experimental educational institutions were trained to work with gifted students and to support their socialization. A special course "Gifted Students and Their Peculiarities of Education and Upbringing" was developed, taking into account the system of organizational and pedagogical, content and methodological work. A series of classes was held that helped to solve theoretical and practical problems of gifted students' socialization. The classes were held in the form of roundtables, practical classes using elements of business and role games, discussions, workshops of various kinds, individual and group consultations and interviews, scientific conferences and symposiums, colloquia. For teachers, psychologists, students, methodological aids were prepared and provided [14; 22].

In order to provide scientific and consultative assistance to the participants in the educational process, a network centre *has been created* in Facebook, "Tutor in the Social Network", which during 2016-2018 worked in the following directions: scientific-organizational, psychological and pedagogical support of gifted high school students. The first direction contains technical (programmers, system administrator, moderator); scientific-analytical (scientific project managers, research staff) and organizational support (coordinators from educational institutions). The second direction includes tools for psychological and pedagogical diagnostics, scientific and methodological databases (methodological recommendations, programs for development and educational events, preventive), consultation sessions, interaction with agents of socialization (students, parents, teachers, administration of educational institutions, coordinators, non-school and public organizations). Within the framework of the network centre, the analysis, selection, and dissemination among the participants of the group of useful educational development portals, web resources, and other Internet platforms, which can be used for psychological support and maintenance of participants in the educational process, were carried out.

5. Conclusions

In the scientific research, the theoretical generalization and the new solution of the relevant problem of gifted students' socialization are presented, which is manifested in the substantiation of pedagogical and psychological conditions that determine the content, forms, ways of organizing this process in the virtual environment. In accordance with the objectives set in the process of theoretical and experimental research at each stage, the following results and conclusions are obtained:

At the first analytical-conceptual stage (2016):

The theoretical sources on the problem are analysed, the main directions of the study of socialization process (biogenetic and sociogenetic) and leading scientific approaches to the study of socialization are singled out. The leading psychological concepts concerning the problem of socialization of the personality (psychoanalytic, behavioural, psychodynamic, humanistic, cognitive, activity, the systemic concept of socialization) are considered.

The socialization of gifted students is defined as a process, by which an individual learns the social experience of his social (and virtual) environment in a way that, through the formation of his own self, manifests the uniqueness of the individual as a personality. That is, it is the process of mastering the samples of behaviour, social norms and values (including in the Internet environment) by the gifted individual that are necessary for his successful functioning and creative self-realization in society.

The basic regularities of the course of the process of socialization of the individual in the Internet environment are revealed. In particular, it is established that gifted high school students tend to self-development as a process of self-actualization; have a certain disharmony of personal development that consists in the manifestation of a high level of intelligence, inflated or deflated self-esteem, a low level of communicative activity and emotionality, while contacts with peers are a priority for gifted high school students and they need their personality to be accepted in a social environment. Gifted students realize their needs for communication, self-realization in the Internet environment. It is determined that as an alternative environment influencing the socialization of the personality of a gifted high school student, the Internet has great educational potential and fulfils certain social functions: informational, communicative, conative (behavioural), entertaining (recreational).

At the second modelling stage (2017):

The conceptual model of interactive psychological and pedagogical support of gifted high school students in the Internet network, which forms a motivated environment for gifted students, is developed. The conceptual model includes two main directions: scientific-organizational and psychological-pedagogical support of gifted high school students. The first direction contains technical (programmers, system administrator, moderator); scientific-analytical (scientific project managers, research staff) and organizational support (coordinators from educational institutions). The second direction includes tools for psychological and pedagogical diagnostics, scientific and methodological databases (methodological recommendations, programs for development and educational events, preventive), consultation sessions, interaction with agents of socialization (students, parents, teachers, administration of educational institutions, coordinators, non-school and public organizations).

It is identified that uncontrolled access to Internet resources can cause serious potential dangers for students. The risk group of gifted students over the negative influence of the Internet on the process of their socialization is singled out. Such influence is determined by their cognitive, emotionally-volitional, and personal characteristics, the sphere of needs, features of communication and activity.

The world and national experience of solving the problem of prevention of destructive socialization of gifted students, in particular, in the Internet environment, is analysed. The general regularities of such activity are revealed. The method of prevention of destructive socialization of gifted students is developed: prevention of negative consequences of gifted students' socialization in the Internet environment; elimination of risk factors that increase the probability of destructive socialization of gifted students in the Internet environment; socio-pedagogical and psychological recovery of gifted students who have been adversely affected by the Internet environment.

Complex tools of psychological and pedagogical diagnostics of gifted students are justified, which involves studying:

– value-motivational and cognitive components: methodology "Diagnostics of the structure of value orientations" (S. Bubnova), questionnaire "Internet in the life of a senior pupil" (L. Tkachenko), questionnaire "Features of the interaction of a gifted student with a mentor" (K. Androsovych), test "Structure of the pupil's educational motivation" (K. Zamfir);

– operational-activity component: methodology "Assessment of communicative and organizational inclinations" (V. Syniavskyi and B. Fedoryshyn); questionnaire for the study of general self-esteem; studying the social activity of a gifted student; methodology for determining the level of aspirations ("Shvartslander's motor test");

– personal (regulatory) component: test "Studying the degree of socialization of high school students" (I. Rozhkova), Methodology for diagnosing the social identity of a gifted student (M. Kuhn and T. McPartland's test), Self-Actualization Test "SAT" (adaptation by Yu.E. Aloshyna, L.Ya. Hozman, M.V. Zahika, and M.V. Kroz). Description of characteristics for respondents of diagnostic tests (in online mode) is expanded.

At the third implementation stage (2018):

Functions of experimental psychological and pedagogical work on the socialization of gifted students are determined: cognitive, communicative, activity, corrective, self-management.

Diagnostic sections were made among academically gifted students (326 respondents). The group of students with high and sufficient levels of socialization indicators, which is 58.3% of the sample (190 students), as well as a group with problems of socialization in school groups, which is 41.7% of the sample (136 students) – an insufficient level of socialization, is found. Experimental and control groups have been formed for further research.

A model of the socialization of gifted students has been tested and implemented, which provided for the following psychological and pedagogical conditions: development of social activity of gifted students; creatively directed academic training of gifted students; stimulating personal development and self-development of gifted students; purposeful psychological and pedagogical support and maintenance of the process of socialization of gifted students using Internet technologies; creation of a favourable educational environment.

Experimental testing of the proposed model has been performed. The results of control sections, which allowed tracing the dynamics of the level of socialization of gifted students in the experimental and control groups, are generalized. The analysis of the obtained results according to the determined criteria is carried out. It is established that more significant statistical changes occurred in the experimental group compared to the control one, which testifies to the effectiveness of using the model and tools for the socialization of gifted students in the Internet environment.

During the research also:

– the scientific foundations and practical ways of solving the issues of development and support of gifted students, and promoting their socialization taking into account the influence of the Internet environment are determined;

– training of teachers for psychological and pedagogical support and maintenance of gifted students is carried out;

– diagnostic tools developed in online mode for providing psychological support to gifted students are implemented;

– taking into account the influence of the Internet on gifted students, practical recommendations for teachers who promote the socialization of gifted students in the virtual environment are developed;

– roundtables, workshops, conferences are held.

At a conference organized by the Department "Socialization of a Gifted Student in the Internet Environment: Methodological Support and Maintenance," (31.10.2018, Kyiv, Ukraine), the following resolution was adopted:

"…having heard all the participants of the conference at the plenary session and in the sections, summarizing, it is possible to state that the achievements of the Department of Intellectual Development of Gifted Child deserve attention of both scientists and practitioners, and the theme of socialization of gifted children in the Internet environment is extremely urgent today. This is evidenced by the topics of the reports of leading scientists from various subordinate institutions of the NAES of Ukraine, concerning certain aspects of child socialization: studying the potential of the Internet for education and self-improvement of students (O.P. Pinchuk); the negative influence of the mass media on the mental state of children, which causes suicide (L.A. Naidonova); possibilities of integration of educational and developing Internet platforms into the traditional educational system (I.M. Smyrnova), as well as a foreign guest with a report "IT Support for Study at PhD Level in Sweden" (Per Ekman, PhD Researcher, Uppsala University, Sweden) and so on. The participants of the conference decided to recommend the scientific and practical achievements of the scientists of the Department of Intellectual Development of Gifted Child of the Institute of Gifted Child, National Academy of Educational Sciences of Ukraine, for further implementation in the practice of general secondary educational institutions".

At the same time, it should be noted that the issues of social adaptation of pupils in the conditions of the informational and educational environment, their autonomy and moral qualities, the influence of these factors on professional self-determination and self-realization of pupils still remain unexplored. Social adaptation of a human involves the formation of an active personal position, awareness of their own social status, which contributes to the successful entry of a gifted person in adulthood. Therefore, we consider it necessary to direct further scientific research towards the study of various aspects of socio-psychological adaptation of gifted students in terms of information and educational environment of institutions of general secondary education.

References:

1. Aktualni problemy sotsialno-pedahohichnoi roboty (modulnyi kurs dystantsiinoho navchannia) / A. Y. Kapska, O. V. Bezpalko, R. Kh. Vainola; Za zah. red. A. Y. Kapskoi. – K., 2002. – 164 s.

2. Anoprienko E. V. Podrostki grupp riska k infitsirovaniiu VICH: Kniga dlia trenera : ucheb.-metod. posobie / E. V. Anoprienko, T. V. Zhuravel, Zh. V. Parkhomenko ; pod obshch. red. T. V. Zhuravel. – Kiev : Foliant, 2012. – 252 s.

3. Anokhina N. F. Informatsionno-psikhologicheskaia bezopasnost rossiiskikh detei / N. F. Anokhina // Sotsialnaia pedagogika. – 2013. – № 3. – S. 81–89.

4. Bohdanova I. M. Sotsialna pedahohika. Elektronnyi resurs. Rezhym dostupu: http://pidruchniki.com/12461220/pedagogika/

5. Vakulenko O. V. Zasoby masovoi informatsii yak osoblyvyi chynnyk vplyvu na formuvannia sposobu zhyttia osobystosti / O. V. Vakulenko // Sotsialnyi pratsivnyk. – Veresen, 2005. – S. 14–18.

6. Vasylieva R. Yu. Pidhotovka maibutnikh uchyteliv do formuvannia bezpechnoi povedinky pidlitkiv u pozaurochnii diialnosti : dys. … kand. ped. nauk : 13.00.04 / R. Yu. Vasylieva. – Zhytomyr, 2010. – 272 s.

7. Vlasenko L. V. Sotsialno-psykholohichnyi suprovid akademichnoi hrupy yak zasib rozvytku kultury spilkuvannia studentiv : avtoref. dys. … kand. psykhol. nauk : 19.00.05 / L. V. Vlasenko ; In-t psykholohii im. H. S. Kostiuka APN Ukrainy. – Kyiv, 2005. – 20 s.

8. Volianiuk N. Yu. Psykholohichi zasady profesiinoho stanovlennia trenera-vykladacha : dys. ... d-ra psykhol. nauk : 19.00.01 / N. Yu. Volianiuk ; In-t psykholohii im. H. S. Kostiuka APN Ukrainy. – Kyiv, 2006. – 411 s.

9. Golovanova N. F. Sotsializatsiia i vospitanie rebenka. – SPb., 2004. – 272 s.

10. Gumanitarnye issledovaniia v Internete / [pod red. A. E. Voiskunskogo]. – M. : Mozhaisk-Terra, 2000. – 432 s.

11. Demidova T. P. Psikhologicheskoe soprovozhdenie professionalno-lichnostnogo stanovleniia obuchaiushchikhsia v srednikh professionalnykh uchebnykh zavedeniiakh : dis. ... kand. psikhol. nauk : 19.00.07 / T. P. Demidova. – M., 2005. – 171 s.

12. Zhuravel A. P. Psykholohichnyi suprovid operatyvno-sluzhbovoi diialnosti osobovoho skladu pidrozdiliv okhorony derzhavnoho kordonu Ukrainy : avtoref. dys. … kand. psykhol. nauk : spets. 19.00.09 / A. P. Zhuravel ; Nats. akad. Derzh. prykordonnoi sluzhby Ukrainy im. Bohdana Khmelnytskoho. – Khmelnytskyi, 2006. – 20 s.

13. Zeer E. F. Psikhologiia professii : ucheb. posobie dlia st. vuzov / E. F. Zeer. – 3-e izd., pererab., dop. – M. : Akademicheskii Proekt ; Fond «Mir», 2005. – 336 s.

14. Interaktyvna psykholoho-pedahohichna pidtrymka sotsializatsii obdarovanykh starshoklasnykiv: Metodychnyi posibnyk. – K.: In-t obdarovanoi dytyny, 2018. – 108 s. (avt. kollektyv: Androsovych K. A., Halchenko M. S., Kovalova O. A., Naidonova L. M., Tkachenko L. I.).

15. Kopina O. Podkhody k izmeneniiu povedeniia naseleniia v meditsinskikh profilakticheskikh programmakh v SShA / O. Kopina, A. MakAlister // Voprosy psikhologii. – 1995. – № 5. – S. 128–141.

16. Kulikova L. N. Lichnostnoe samorazvitie uchashchegosia i uchitelia – osnova gumanisticheskoi pedagogiki L. I. Kulikova // Pedagogika razvitiia. – 2001. – 229 s.

17. Lozhkin H. V. Profesiinyi rozvytok osobystosti maibutnoho sportyvnoho psykholoha / H. V. Lozhkin // Vyshcha osvita Ukrainy. – 2006. – № 4. – S. 75–79.

18. Panok V. H. Etapy rozvytku psykholohichnoi sluzhby systemy osvity v Ukraini / V. H. Panok // Naukovyi chasopys NPU im. M. P. Drahomanova : zb. nauk. prats. – 2009. – № 26(50), Ch. 1. – S. 96–101. – (Seriia 12 «Psykholohichni nauky»).

19. Poviakel N. I. Psykholohichna sluzhba yak intehrovana struktura u prostori profesiinykh zavdan suchasnoi psykholohichnoi praktyky / N. I. Poviakel // Humanitarnyi visnyk DVNZ «Pereiaslav-Khmelnytskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet im. H. Skovorody» : naukovo-teoretychnyi zb. – Pereiaslav-Khmelnytskyi, 2006. – S. 175–179.

20. Popkov A. V. Formirovanie bezopasnogo povedeniia podrostkov vo vneurochnoi deiatelnosti : dis. … kand. ped. nauk : 13.00.01 / A. V. Popkov. – Izhevsk, 2007. – 270 s.

21. Profilaktyka destruktyvnoi sotsializatsii obdarovanykh starshoklasnykiv v Internet-seredovyshchi: Metodychni rekomendatsii. – K. : In-t obdarovanoi dytyny, 2018. – 40 s.

22. Androsovych K. A., Tkachenko L. I. Psykholoho-pedahohichnyi suprovid sotsializatsii obdarovanykh starshoklasnykiv v Internet-seredovyshchi: Metodychnyi posibnyk. – K.: In-t obdarovanoi dytyny, 2017. – 108 s.

23. Sukhovershina Yu. V. Psikhologicheskoe soprovozhdenie lichnostno-professionalnogo razvitiia studenta sluzhboi prakticheskoi psikhologii vuza : dis. ... kand. psikhol. nauk : 19.00.07 / Yu. V. Sukhovershina. – Kursk, 2006. – 155 s.

24. Shadrikov V. D. Sistemnyi podkhod k izucheniiu deiatelnosti : khrestomatiia po inzhenernoi psikhologii / V. D. Shadrikov. – M. : Vysshaia shkola, 1991. – S. 171–183.

25. Layton Wilbur L. Student Development and Consulting / L. L. Wilbur, C. A. Sandeen, R. D. Baker // Ann. Rev. Psichol. – 1971. – No. 22. – P. 533–564.

TRUST IN STRUCTURE OF RESILIENCE OF INDIVIDUAL

ДОВЕРИЕ В СТРУКТУРЕ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ ЛИЧНОСТИ

Kravchenko Viktoria[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_45

Abstract.The request for the viability of the personality in modern society is so great that it requires constant scientific research. This explains the choice of the topic of our study. One of the components of the viability of the individual is trust, which ensures the balance of the external and internal in the structure of the individual. Equilibrium of trust in oneself and trust in the world ensures the individual's output to a new level of disclosure of personal potential and creates new prospects for development. In the process of forming a dynamic equilibrium of trust in the world and confidence in oneself, the life-stability of the individual is formed as the ability to overcome difficulties. An empirical study confirms that trust is the determining factor in the formation of viability in adolescence. The resources of actualization of trust and vitality at the time of youth are the activity and cognitive activity of a single individual, life experience, is in the continuum «parent scenario – self-reflection», friendship and love relations, search for authenticity and the development of dialogicity.

1. Введение

Современное информационное общество прямо и косвенно, а следовательно, непрерывно влияет на жизнедеятельность индивида. Нестабильность социально-экономической и политической систем, перегруженность информационного пространства, увеличение количества катастроф выступают экстремальными факторами, стимулирующими развитие стресса. Это приводит к поиску индивидуальных путей эффективного существования в экстремальных жизненных условиях, что является вызовом современности. Социально-психологической предпосылкой качественного жизненного моделирования можно считать жизнестойкость.

[1] Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Social Sciences,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine

© Kravchenko Viktoria

Научной новизной данного исследования является определение места и роли доверия в структуре жизнестойкости личности. Цель исследования – теоретически обосновать и эмпирически выявить связь между доверием и жизнестойкостью личности. Согласно поставленной цели сформулированы задачи исследования: на основе теоретико-методологического анализа проблемы определить сущность жизнестойкости личности и доверия; обосновать структурную модель доверия к себе; на эмпирико-диагностическом уровне исследовать проявления доверия в структуре жизнестойкости личности; определить ресурсы актуализации доверия и жизнестойкости в юношеском возрасте. Методологической основой исследования является субъектный подход в психологии. Логика изложения исследовательского материала подается в соответствии цели, задач исследования и последовательности его реализации.

2. Доверие как составляющая жизнестойкости личности

Жизнестойкость (англ. hardiness) − это фундаментальная личностная характеристика, которая лежит в основе способности личности преодолевать неблагоприятные обстоятельства жизни [26, с. 288]. Эта личностная черта позволяет выдерживать стрессовую ситуацию, сохраняя внутреннюю сбалансированность, при этом не понижая успешность деятельности и удовлетворение своей жизнью.

Отечественные и иностранные авторы по-разному рассматривают содержание понятия «жизнестойкость». Жизнестойкость отождествляют с личностным адаптационным потенциалом, который определяет устойчивость человека к экстремальным факторам (А.Г. Маклаков). Понятие личностного потенциала как интегрированной характеристики уровня личностной зрелости и самодетерминации способствует преодолению личностью самой себя и обстоятельств своей жизни за счет воли, силы Эго, внутреннего сопротивления, локуса контроля, что в целом соответствует сущности жизнестойкости личности (Д.А. Леонтьев). Жизнестойкость связывают с психологическими факторами преодоления стресса (Ла Грека), с копинг-стратегиями (Лазарус, Фолкман), с гибкостью в плане устойчивости в отношении принуждения к изменениям (Раш, Шоэл, Барнард), со здоровьем (Уильямс, Вибе, Смит) и т.д.

Рассмотрим структуру понятия «жизнестойкость», введенного С. Мадди. Она включает: включенность, контроль и принятие риска

[11, с. 90]. Включенность определена как уверенность в том, что приобщение ко всему происходящему дает личности максимальный шанс найти для себя что-то стоящее и интересное. Что бы ни произошло вокруг, у человека должна быть установка включенности как осознание того, что жизнь достойна того, чтобы ее прожить, невзирая ни на какие обстоятельства. Если у человека надлежащий уровень включенности, то в сложных обстоятельствах он не будет замыкаться в себе и избегать контактов с окружающими. Человек с развитым компонентом включенности получает удовольствие от собственной деятельности. И наоборот, если такого убеждения нет, это порождает чувство отчужденности, пребывания «вне» жизни. Контроль − это убежденность в том, что благодаря борьбе можно повлиять на результат происходящего, даже если это влияние не является абсолютным и успех вовсе не гарантирован. Человек с хорошо развитым компонентом контроля чувствует, что самостоятельно выбирает свою деятельность, свой путь. Такой человек убежден, что благодаря ресурсам, которые у него есть или которых у него пока нет, но их можно получить, он может справиться с проблемами, возникающими на его пути. Если у человека хорошо выражен компонент контроля, он пытается влиять на события, а не бездействовать. Принятие риска − это убежденность человека в том, что все, что с ней происходит, служит ее развитию, который происходит за счет знаний, полученных из опыта (неважно – положительного или отрицательного). Человек, рассматривающий жизнь как способ получения опыта, готов действовать в условиях, когда нет стопроцентной гарантии успеха, на свой страх и риск. Такой человек считает, что стремление к обыденному комфорту и безопасности очень обедняет жизнь личности. В основу принятия риска положена идея развития благодаря активному усвоению знаний из опыта и дальнейшему их использованию. Принятие риска дает человеку возможность учиться на собственной жизни, собственном опыте, а не надежду на легкую, беззаботную жизнь [26, с. 293].

Л.А. Александрова добавляет к этим составляющим еще такие: базовые ценности, кооперацию, креативность и доверие [1, с. 82]. Доверие в структуре жизнестойкости личности является предметом нашего исследования, поэтому проанализируем более подробно.

Доверие − это способность человека априори наделять явления и объекты окружающего мира, а также других людей, их будущие дей-

ствия и свои действия свойствами безопасности (надежности) и ситуативной полезности (значимости) [22, с. 85]. Существует очень много видов доверия, социально-психологических функций и характеристик доверия, однако в нашем контексте мы будем рассматривать только относящиеся к разряду социальных отношений и взаимодействий в системе «человек − человек», а не «человек − общество» или «человек − вселенная». Выделяют следующие виды доверия: доверие к миру, доверие к другим и доверие к себе. При этом каждый из этих аспектов изучался в психологической науке обособленно. Доверие к другим изучалось в контексте социально-психологических проблем; доверие к себе выступало предметом психотерапевтических и психокоррекционных процедур; доверие к миру рассматривалщсь как базовая установка личности [22, с. 76].

С целью определения назначения доверия выделяют такие социально-психологические функции доверия:

− познавательная − доверие обеспечивает связь с миром; двойственность направленности психики индивида предполагает наличие доверия к миру (как условия взаимодействия с миром) и доверия к себе (как условия активности личности) [22, с. 234];

− интерактивная − доверие является фундаментальным условием взаимодействия с миром; характеризуется установлением межличностных отношений и организацией совместной деятельности [22, с. 233];

− адаптационная − доверие способствует целостности бытия личности; реализуется путем соотношения доверия к себе и доверия к миру, находящегося в состоянии динамического равновесия [22, с. 235];

− интегративная − доверие − механизм, интегрирующий внешние и внутренние условия индивида, делая их соотносительными друг к другу в субъективном мире каждого конкретного человека [22, с. 234];

− ориентировочная − доверие способствует слиянию прошлого, настоящего и будущего в единый целостный акт жизнедеятельности; определяется прошлым опытом человека и невозможно без веры в правильность и реальность прогнозируемых поступков, поставленных целей, выражающихся в нынешних взглядах и действиях человека [22, с. 235];

− регулятивная − доверие выступает мерой соотнесения поведения, целей, поставленных задач как к миру, так и к себе; чувство гармонии в отношениях с миром и с самим собой [22, с. 235];

− коммуникативная − соответствующее количество (мера) доверия превращает акт передачи, трансляции информации в полноценный акт общения, что является важным в учебном и воспитательном процессах [4, с. 61], а отсюда следует воспитательная функция доверия;

− развивающая − доверие к себе позволяет «выходить за пределы себя», не вступая с собой в противоречие [4, с. 61];

− функция самовыражения и самосовершенствования, − сущность которой заключается в самоподдержке, самоуважении, самопринятии, самоуправлении, что в свою очередь влияет на самоисправление негативных личностных черт [4, с. 61];

− аффективная − доверие предполагает акт столкновения, то есть переживания своей целостности с тем, к чему или к кому чувствуется доверие;

− креативная − нарушение баланса доверия к миру и доверия к себе в сторону доверия к себе предполагает толчок индивида к новому и возникновение риска, который обусловлен развитием потенций личности;

− прогностическая − доверие позволяет предвидеть результат взаимодействия в конкретной ситуации;

− аксиологическая − доверие играет роль регулятора в приобретении, усвоении ценностей и основы в формировании ценностно-мотивационной сферы личности [9, с. 64].

Доверие как специфический субъективный феномен имеет такие формально-динамические характеристики: меру, избирательность и парциальность. В зависимости от узнаваемости объектов и фрагментов мира окружающая среда вызывает у человека разную степень доверия, поэтому в разных жизненных ситуациях эти объекты имеют и разную значимость [22, с. 93]. Проблема заключается в нахождении оптимальной пропорции, то есть меры между доверием к себе и доверием к миру. Хотя можем предположить, что повышение уровня доверия к миру происходит на фоне уже сформированногоуровня доверия к себе, а повышение уровня доверия к себе зависит от развития творческих возможностей человека. «Возможности развития индивида, проявляющиеся тогда, когда перед ним возникают новые задачи для решения, называются потенциальными способностями» [13, с. 221]. Избирательность означает направленность личности в контексте доверия (кому или чему доверять). Парциальность предусматривает количество того, чему доверяет человек (насколько доверяет). Мера отражает интегрированную характеристику доверия (насколько глубоко доверяет человек) [9, с. 37].

Понимание доверия как механизма, способа, направленного на объединение человека, с одной стороны, со своими внутренними ценностями, потребностями, интересами и желаниями, то есть собственной субъектностью), а с другой − с той частью мира, с которой он собирается взаимодействовать, и позволяет квалифицировать доверие как социально-психологическое явление. Психологическим механизмом доверия выступает социальная установка, формирующаяся благодаря одновременной направленности психики человека в мир, в себя и взаимодействию двух разнонаправленных позиций − социальной и личностной, сформировавшихся на основе прошлого опыта взаимодействия человека с миром. Отсюда доверие существует в интериндивидном пространстве, хотя функционирует, проявляет себя в интраиндивидном и в метандивидном пространствах. Поэтому оно изменяется, трансформируется, осуществляя познавательную функцию (связи человека с миром). Доверие − явление двуполюсное: внутреннее и социальное; многогранное образование, включающее: первичные установки, имеющие биосоциальную обусловленность (базовое доверие − недоверие к миру, потребность в безопасности); вторичные установки («вторичное доверие», направленность на мир или на себя), которые интериоризуя, превращаются в личностные установки, фиксирующиеся как качества личности.

Любой объект окружающего мира и мир в целом вызывают доверие только тогда, когда они характеризуются безопасностью (надежностью) и значимостью (ценностью) [22]. Человек, наделяя объект этими свойствами, может неоднозначно и противоречиво относиться к ним. Если значимость (ценность) объекта для индивида является большей, чем его безопасность, то взаимодействие с ним становится рискованным. В.А. Петровский, изучая психологию неадаптивной активности, писал: «Преобладание ценности риска над ценностью благоразумия выступает в форме активно-неадаптивного действия» [18, с. 121]. Это объясняется тем, что человек, доверяя себе, может не только взаимодействовать с миром, но и менять, перестраивать его. Способность доверять себе позволяет индивиду выйти за пределы ситуации, творить новую, разомкнув «постулат целесообразности», адаптивности. Поэтому рискованное поведение, неадаптивную активность можно рассматривать как проявление доверия к себе, связанного с доверием к миру.

Если рассматривать явление доверия с точки зрения саморегуляции, то можно увидеть, что доверие, которое формируется на ранних этапах онтогенеза, постоянно изменяет свои границы по мере познания мира и включения человека в сотрудничество с ним. Когда индивид приобретает опыт взаимодействия с определенными объектами, то устанавливает с ними связь, потому что ему уже известно, насколько можно доверять им. Уровень доверия к миру соответствует привычному уровню доверия к себе. Поэтому здесь можно говорить об активности, связанной с репродуктивными видами деятельности, об относительной целостности личности. Часто у человека возникают такие потребности и ситуации (проблемные ситуации), к которым у него нет готовых форм поведения и привычных способов взаимодействия. Так как индивид всегда пытается соответствовать миру и себе, то решить несоответствие в проблемной ситуации можно двумя путями: повысить уровень доверия к себе или к миру. В первом случае (при повышении значимости, ценности собственной субъектности) возникают неадаптивные формы активности, связанные с риском, творческой инициативой. Если будет достигнут положительный результат (удовлетворение потребности путем творческой самореализации), то автоматически повышается уровень доверия к миру. Во втором случае человек пытается усилить доверие к миру (повышает значимость, ценность условий, предоставляемых миром), тогда он снижает уровень доверия к себе, а значит − и к миру [22, с. 88]. Поэтому человек и пытается всегда решать спорные ситуации определенным образом, а доверие к миру и к себе стремится к постоянному динамическому равновесию, что обеспечивает формирование жизнестойкости личности как адаптивной личностной черты.

Крайние формы выхода из равновесия приводят к патологическим последствиям: человек теряет связь с миром или отчуждается от самого себя. Отсюда мы выходим на основное методологическое положение в исследовании доверия: доверие по своей сути связано с гетеростазом, а не гомеостазом. Деятельность человека мотивирована стремлением к личностному росту, самореализации, поиску себя, к усилению доверия к себе и к миру. Это равновесие постоянно должно быть динамичным, потому что нет движения − нет развития. Речь идет о гуманитарной парадигме в психологии, основанной на изучении целостной творческой человеческой реальности [25, с. 440].

Уровень доверительных отношений детерминируется параметром значимости субъектов общения в отношении друг к другу. Индивид доверяет тому, кто является для него значимым, хотя последний может и не доверять первому. Значимость, однако, может выполнять роль «фильтра» в проявлении доверительных отношений, поскольку объект общения может скрывать некоторые стороны своей жизни для того, чтобы не потерять ценности в глазах другого. Поэтому значимость предусматривает прежде всего доверие, влияние друг на друга, при этом есть возможность не самораскрываться. Другим параметром доверительных отношений является безопасность, обеспечиваемая личностным уровнем взаимоотношений между людьми. Безопасность предусматривает ненанесение вреда другому, прежде всего в психологическом плане − эмоциональном, моральном и тому подобное. Даже при длительных и тесных отношениях между людьми все же нельзя полностью спрогнозировать будущих поступков того, кому доверяет индивид. Поэтому доверие − это всегда риск. Единственным гарантом доверительных взаимоотношений является то, что личность относится к другой как к самой себе. Именно здесь возникает связь между доверием к себе и доверием к другому, реализуемая в аффилиации. Когда человек не боится доверять себе, относиться к себе как к самостоятельной, гармоничной личности, тогда он способен доверять другим и таким же образом относиться к ним. Однако истинная гармоничная личность всегда чувствует меру: одновременно быть открытой к миру и к самой себе [9, с. 58]. Таким образом, оптимальное соотношение доверия и недоверия − это ответ общества на вызовы современности [10, с. 61].

3. Структурная модель доверия к себе

Доверие к себе − это рефлексивный, субъективный феномен личности, позволяющий человеку занять определенную ценностную позицию в отношении к самому себе, к миру и исходя из этой позиции строить собственную жизненную стратегию. Наличие доверия к себе является важным условием субъектности личности [22, с. 139].

Доверие к себе, безусловно, связано с самосознанием личности (В. Мухина, С. Рубинштейн, В. Столин и др.), или «образом-Я» (Д. Эльконин, И. Кон, М. Лисина), или Я-концепцией (Р. Бернс, А. Маслоу, К. Роджерс и др.). Авторы, изучающие этот феномен, выделяют такие его составляющие: когнитивная (самопознание), аффективная

(эмоционально-оценочная), поведенческая (волевая, регулятивная). Я-концепция включает в себя отражение субъектом своего уровня активности, связанного с проектированием собственной жизненной перспективы, что имеет отношение к самоценностной позиции личности, а следовательно уровню доверия к себе.

Когнитивная составляющая трактуется как убеждение личности относительно самой себя. Самооценка определяется как эмоциональное отношение к этому убеждению. Поведенческая составляющая трактуется как потенциальная поведенческая реакция, которая может быть вызвана самооценкой и образом-Я. Именно в когнитивной составляющей существуют убеждения, являющиеся фильтрами, препятствиями, ограничивают свободу человека, его представления о своих возможностях и именно от которых зависит уровень доверия к себе. Соответственно, чтобы изменить отношение к себе, нужно изменить эти представления о себе, о своих возможностях. Таким образом, суть доверия к себе заключается не только в том, что человек приписывает себе определенные качества и верит в их истинность (что сохраняет уважение к себе), сколько в том, что на основе самоатрибуций он приписывает себе определенный набор возможностей, которые также принимает на веру. При попытке сделать определенный поступок индивид решает, соответствует ли он его внутриличностным смысловым образованиям. В реальной жизни человек, может, и не рефлексирует, но всегда существует эмоциональный сигнал, оповещающий о противоречиях [22, с. 164]. Доверять себе означает не бояться что-то сделать. Доверие к себе предполагает позитивное отношение ко всему, что происходит с человеком, то есть полное принятие себя. Таким образом, степень доверия к себе определяется возможностями, которые человек видит в себе.

Однако проявление доверия к себе не всегда может осознаваться личностью, хотя в ее поступках прослеживается та или иная степень доверия к себе. Таким образом, можно предположить, что доверие к себе может проявляться как осознанное явление в результате рефлексии личности, а также как слабоотрефлексированное образование, которое проявляется в выборе определенной стратегии поведения в условиях ограниченного времени или несклонности человека к рефлексии. Здесь речь идет не о разных феноменах, а о разных уровнях одного и того же феномена, отличающегося уровнем осознанности.

Поэтому выделяют следующие уровни доверия к себе: а) операциональный − поверхностный, слабоотрефлексированный, проявляющийся в основном при взаимодействии с внешним миром; б) рефлексивный − глубинный, основанный на самопознании, что определяет осознанность и ответственность за свою жизнь [6, с. 123]. Исследователь Н.А. Ермакова рассматривает доверие к себе как социальную установку, проявляющуюся в самопринятии, самоценности и самоблагосклонности личности [7].

Доверие к себе является сложным образованием, в структуру которого входят:

− побудительная переменная, то есть потребности, интересы, все, что инициирует активность человека (переживание «я хочу»);

− прогностическая переменная, то есть все, что связано с возможностями человека и позволяет удовлетворять его потребности (переживание «я могу»);

− ценностносмысловая переменная, актуализирующая у человека смысловые образования, связанные с оценкой ситуации и выполняющие функцию контроля (переживания «я должен») [22, с. 169];

− общественно значимая переменная, смысловые установки, соответствующие уровню целостной жизнедеятельности и имеющие общественное значение; она выступает творчеством для самого человека и сплочающим фактором для взаимодействия с другими (переживание «я буду»);

− духовная диспозиция, приводящая человека в царство абсолютной духовной свободы, где он достигает полноты переживания своего единства с Богом (Космосом) и внутренней гармонии (переживание «я принимаю») [8, с. 70].

Развитие доверия к себе и к миру проходит, безусловно, через становление зрелости личности (личностной и социальной) (К.А. Абульханова-Славская, Л.Ф. Бурлачук, Л.П. Овсянецкая, Л.Е. Орбан-Лембрик, А.В. Соловьев, Л.Д. Тодорив, И.П. Шкуратова и др.). Зрелость − это состояние перехода личности от мира построения планов, поиска идеалов в мир реализации жизненных планов, перспектив, а также переход от самоопределения к самореализации [16, с. 65]. Зрелость − достаточно сложное, интегрированное понятие, включающее отношение личности к себе, своей деятельности, собственному жизнетворчеству и выступающее координирующим началом активности человека

в обществе [15, с. 107]. Саморазвитие, самоактуализация и самотрансценденция являются основой построения психологии личностной (духовной) зрелости, выступающей необходимым фактором духовности индивида. Достижение личностной зрелости проявляется в научении доверять собственным суждениям и действовать в соответствии с ними, наличии собственной, независимой от окружения системы ценностей, опосредованных сквозь призму слияния с абсолютными ценностями. Собственно доверие к себе и соответствующий уровень личностной зрелости способствуют индивиду в формировании доверительных отношений и адаптации к социальной среде, что и является показателем жизнестойкости личности.

Проведенный теоретический анализ позволяет построить модель доверия к себе, изображенную на рис. 1. «Специфической особенностью подобного конструирования является то, что модель, созданная исследователем с целью познания, соответствует реальной внутренней структуре самого психического процесса. Это означает, что исследуемый психический процесс или функция сначала конструируется в виде модели определенной деятельности, а затем актуализируется посредством специальных способов организации активности субъекта» [12, с. 117].

Сформированный уровень доверия к себе включает такие внутриличностные конструкты, как: открытость, уверенность в себе, саморегуляция, ожидание доверия от других, самоценность, самопринятие, самоуважение, аутосимпатия, обеспечивающие целостность существования прогностической («Я − могу»), ценностной («Я − должен»), общественно-значимой («Я − буду») переменных, духовной диспозиции («Я − принимаю») и аутентичность личности. Соответственно высокая самооценка служит развитию динамического равновесия доверия к себе и доверия к миру, что обеспечивает формирование жизнестойкости личности.

Недоверие к себе включает такие внутриличностные конструкты, как: самоблагосколонность, внутренняя конфликтность, самообвинение, самоуничижение, реализующие побуждающую переменную («Я − хочу») и приводящие к непониманию себя. Чрезмерное доверие к миру и одновременно недоверие к себе детерминируются низкой самооценкой личности. Чрезмерное доверие к себе и одновременно недоверие к миру зависит от завышенной самооценки. Недоверие к себе существует на операциональном уровне, а доверие к себе − на рефлексивном уровне.

Рис. 1. Структурная модель доверия к себе

Модель доверия к себе раскрывает сущность внутренних мотивационных сил личности, позволяющих ей уверенно взаимодействовать с различными социальными группами и с легкостью строить межличностные отношения. Структурные составляющие, подающиеся в модели, отражают психологическое содержание и социально-психологические особенности доверия к себе и недоверия к себе, которые целостно объединяются в единое внутриличностное пространство индивида. Рефлексивный и операциональный уровни доверия к себе отражают степень готовности личности к продуктивным (или непродуктивным) межличностным отношениям. Динамическое равновесие доверия к себе и доверия к миру направлено на обеспечение целостности личности и развития ее подлинности. И, наоборот, абсолютизация доверия к себе и доверия к миру приводит к деструктивным тенденциям в формировании межличностных отношений и развитии Я-концепции, а также нарушению гармоничности в отношениях.

Деформации доверительных отношений могут выражаться тремя способами. Во-первых, в чрезмерном проявлении доверия к себе, что в конечном итоге приводит к нарушениям во взаимоотношениях с другими людьми и сужает круг доверительных отношений. Во-вторых, повышенный уровень доверия к другим становится результатом снижения самооценки индивида, уровня его притязаний, повышенной тревожности и фрустрированности. В-третьих, уровень доверия к себе и уровень доверия к миру может одновременно снижаться, что называется кризисом доверия (Т.П. Скрипкина). Кроме того, существует понятие депривации доверия, что означает отсутствие потребности в установлении близких доверительных отношений с окружающими на фоне пониженного уровня доверия к себе, отношение к другим людям как к предметам. Дефицит доверия к окружающим заключается в снижении уровня доверия к другим при адекватном или завышенном уровне доверия к себе и при наличии неудовлетворенной потребности доверять [21, с. 560]. Эти явления приводят к дезадаптации личности.

Собственно примером конструктивного преодоления жизненных трудностей можно считать модель нивелирования стресса с позиций экзистенциальной парадигмы (С. Мадди). Психологическое содержание этой модели заключается в изменении стрессовых обстоятельств таким образом, чтобы они не переходили в напряжение. Человек должен найти свой способ решения проблемы, свой смысл. В таком контексте жизнестойкая позиция становится точкой отсчета, где перерабатываются стрессовые обстоятельства, где высвобождается энергия для реализации новых возможностей самореализации, предпосылкой творческого преобразования той реальности, которая вызывает страх и обеспокоенность [26, с. 295]. Продуктивность решения этих проблем полностью зависит от таких особенностей познавательной деятельности личности, как: уровень рефлексии, гибкость в восприятии жизненных событий, толерантность к неопределенности, осознание трудностей и включение их в жизненный контекст, в частности в сферу межличностного взаимодействия [26, с. 298].

Рефлексия (от лат. reflexio − отражение) − 1. Анализ собственного психического состояния. 2. Механизм взаимопонимания − осмысление субъектом того, какими средствами и почему он произвел то или иное впечатление на партнера по общению [23, с. 427]. Личностная рефлексия проявляется в процессе переосмысления индивидом своей

внутренней сущности рассматривается как направление познания человека на себя, свой внутренний мир, как оценка своих качеств и состояний.

Существенными элементами рефлексивного процесса являются: а) рефлексивний выход − выход субъекта за пределы потока собственной жизни; б) рефлексивное поглощение − «поглощение» предыдущего образа жизни новым. Толчком, исходной точкой рефлексии чаще всего бывает несогласованность или конфликтность информации (вспомним, что все исследователи рефлексии отмечают: она возникает вследствие то ли определенного конфликта, то ли нерешаемости задачи или проблемной ситуации при кооперации деятельностей, то ли противоречивости личностно значимой информации). Такая конфликтность может быть обусловлена внутренними причинами (конфликт мотивов и деятельности личности) или внешними (противоречивость информации, получаемой по различным каналам, и собственных представлений; противоречия между позициями в общении или совместной деятельности). Операции осознания, сопоставления дают толчок для операции переосмысления, формируют информационное содержание механизму переосмысления. Результатом рефлексии являются изменения в динамической системе самосознания, представляющей собой единство постоянного и переменного компонентов в Я-концепции и самооценке личности. Далее, на основе новых представлений субъекта, подключается механизм саморегуляции, коррекции поведения согласно новому образу Я (или его составляющих). Итак, структурными компонентами механизма рефлексии выступают каналы прямой и обратной связи, мозговое представительство операций осмысления, сопоставления, переосмысления [19, с. 156].

Рефлексивный процесс (рефлексивный анализ) приводит индивида к новым знаниям о самом себе как о субъекте жизнедеятельности и позволяет обнаружить три уровня развития саморефлексии: фиксированный, заниженный и сбалансированный. Наиболее эффективным в самопознании, самоутверждении и саморазвития личности является сбалансированный уровень саморефлексии, зависящий от такого психологического феномена как доверие человека к себе. Проблема доверия к себе принадлежит к числу экзистенциальных проблем человека, поэтому именно она связана с бесчисленными выборами, которые личность должна сделать сама. Доверие к себе является относительно

самостоятельным феноменом субъективности, который присущ внутреннему миру личности. Оно принадлежит к числу феноменов, связанных с активностью человека, способного действовать как животворный, суверенный субъект творческой активности. Поэтому доверие выступает условием существования личности как автономного субъекта активности, способного к самостоятельному выбору целей. Прогнозируя будущую активность в каждый момент времени, человек стремится соответствовать не только себе, но и миру, поэтому доверие к себе существует в единстве с доверием к миру (то есть человек всегда занимает одновременно личностную и социальную позицию) и, таким образом, обращено одновременно и в мир, и в себя. Выбирая свою деятельность, свою цель, свои поступки, человек, с одной стороны, «выходит за пределы» себя, то есть уже накопленного опыта, а с другой − обращается к смыслам, сложившимся в прошлом опыте, и опирается именно на них, то есть на их содержание. Сущность доверия к себе заключается в способности человека «выходить за пределы» себя, не вступая в противоречия с собой. Поэтому доверие к себе способствует слиянию прошлого и будущего в единый целостный акт жизнедеятельности [24, с. 245].

Гибкость восприятия жизненных событий, благодаря которой человек способен относительно легко переключаться с одной деятельности на другую, дает возможность эффективно анализировать новые, неожиданные ситуации, довольно быстро приобщаться к решению незапланированных проблем и трудностей. Толерантность к неопределенности дает возможность освободиться от привычных стереотипных форм анализа сложной ситуации, обусловливает принятие в свое сознание нового, необычного жизненного опыта [26, с. 298]. Также к признакам жизнестойкости личности относятся: выбор, планирование, терпение, вера в себя, позитивное отношение и тому подобное.

Факторы переживания экстремальной, кризисной жизненной ситуации в той или иной сфере связаны с уровнем доверия к себе: проявления негативной дезинтеграции, сопровождающиеся деструктивными изменениями личности, связанные с низким уровнем доверия к себе, положительная дезинтеграция, позволяющая облегчить переживания и преодолеть опасность, связана с высоким уровнем доверия к себе [5, с. 230]. Высокий уровень доверия к себе способствует преодолению экстремальной ситуации и личностному развитию, а низкий уро-

вень доверия к себе приводит к возникновению посттравматического стрессового расстройства [5, с. 230]. Собственно здесь прослеживается взаимосвязь доверия к себе и жизнестойкости, что позволяет преодолевать жизненные трудности.

4. Особенности и результаты эмпирического исследования доверия к себе в измерении жизнестойкости личности в юношеском возрасте

Для определения сущности доверия в структуре жизнестойкости личности и подтверждения теоретических положений мы провели эмпирическое исследование, суть которого заключается в диагностическом срезе исследуемых по уровню доверия к себе и жизнестойкости личности. План эмпирического исследования предполагает целенаправленное выполнение следующих действий: подбор диагностического инструментария; собственно проведение тестирования; обработка и интерпретация результатов, подведение итогов.

Эмпирико-методическая модель исследования представлена следующими методами:

− теоретические методы: методы логико-психологического анализа и обобщения, конструирования, систематизации и классификации как средства диалектической логики;

− эмпирические методы: наблюдение, опрос, беседа, тестирование;

− статистические методы: корреляционный анализ Пирсона, метод углового преобразования Фишера.

Констатирующий этап исследования предусматривал сбор качественных и количественных данных, он осуществлялся путем конкретных исследовательских методик. Их подбирали по следующим критериям: объективное отражение исследуемой проблемы в диагностических методиках и их надежность и валидность.

В эмпирическом исследовании нами были использованы следующие стандартизированные методики:

1. Опросник «Самооценка жизнестойкости» (Модификация опросника Форверга на контактность Т.А. Лариной) [26, с. 500-502].

Назначение опросника заключается в определении уровня осмысленности и сформированности личностных составляющих жизнестойкости, которые проявляются в общении. Исследуемым предлагается оценить себя по 9-балльной шкале, чтобы выяснить, в какой мере

им свойственны представленные качества (1 − лишены этого свойства, 9 − имеет свойство наибольшей степени). Обработка осуществляется соответствующим ключом, и определяется уровень осмысленности и сформированности составляющих жизнестойкости.

2. Рефлексивный опросник уровня доверия к себе Т.П. Скрипкиной [22, с. 172].

Данный опросник был использован нами с целью выявления уровня доверия к себе на основе самоотчетов испытуемых. Бланк методики предусматривает утверждение о трех сферах жизнедеятельности личности (семья, учебная (профессиональная) деятельность, сфера социальных контактов), в каждой из которых индивид может иметь разную степень доверия к себе, которую он должен оценить по такому классификатору: 3 − доверяю, 2 − частично доверяю, 1 − не доверяю. Обработка осуществляется с соответствующим ключом. Применение данного опросника позволило выяснить психологические особенности доверия к себе, что проявляется на втнуриличностном уровне и раскрывает сущность доверия к себе как субъективный феномен.

Выборка испытуемых составила 95 человек, это студенты специальности «Психология» и «Филология» (английский язык и литература) Прикарпатского национального университета имени Василия Стефаника в возрасте 18-22 лет.

Анализ полученных результатов базировался на использовании методов математической обработки психологических данных [20]. Их первичная обработка осуществлялась на основе элементов описательной статистики, в частности формул средних значений, стандартных отклонений, процентных соотношений [14].

Вторичная обработка данных основывалась на корреляционном анализе результатов по формуле коэффициента корреляции Пирсона [2, с. 94]. Значимость коэффициентов корреляции устанавливалась на основе учета критических значений в соответствии с объемами эмпирической выборки при уровне статистической значимости $p \leq 0{,}01$. Для подтверждения процентного соотношения показателей методик использовался метод углового преобразования Фишера.

Расчет коэффициентов корреляции и всех необходимых промежуточных данных осуществлялся с помощью компьютерной обработки, которая обслуживалась пакетом программ EXCEL, STATISTIKA.

Проанализируем результаты методики «Самооценка жизнестойкости», которые подаются на рис. 2. Согласно результатам мы получили, что у 0% испытуемых низкий уровень осмысленности и сформированности жизнестойкости, у 8% испытуемых − средняя степень пораженности жизнестойкости, 32% исследуемых определяют жизнестойкость как характерную черту, 58% исследуемых активно проявляют жизнестойкость и 2% испытуемых в полной мере проявляют исследуемое свойство.

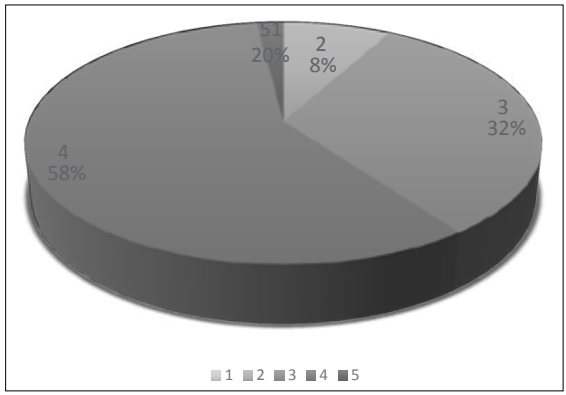


Рис. 2. Результаты опросника «Самооценка жизнестойкости»

Примечание. 1 − низкий уровень осмысленности и сформированности составляющих жизнестойкости, 2 − средняя степень выраженности жизнестойкости, 3 − жизнестойкость является характерной чертой, 4 – активно проявляется жизнестойкость, 5 − свойство присуще в полной мере.

Заметно, что у большинства исследуемых активно проявляется жизнестойкость, что побуждает и направляет индивида на сотрудничество, обеспечивает реализацию способности самостоятельно находить пути решения проблем. Это объясняется особенностями адаптации в новой социальной среде, изменением социальной ситуации развития, выходом в полноценную самостоятельную взрослую жизнь. Однако в целом по выборке мы можем заметить более или менее сформированную такую личностную черту как жизнестойкость и даже осмысленную студентами на данном этапе их жизни.

Согласно рефлексивному опроснику доверия к себе у 85% исследуемых высокий уровень доверия к себе, у 15% испытуемых − средний уровень доверия к себе и у 0% испытуемых − низкий уровень (см. рис. 3).

Заметно, что большинство исследуемых данной выборки доверяют себе, а следовательно осознают свои возможности и особенности, саморефлексуют и проявляют самопонимание. Несомненно, это свя-

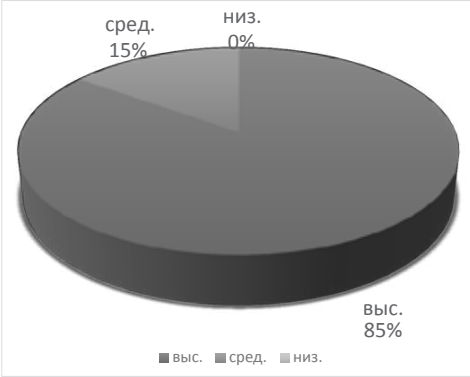


Рис. 3. Результаты опросника доверия к себе

зано с особенностями самооценки.

Во всех сферах жизнедеятельности, которые представлены в диагностической методике, исследуемые проявляют доверие к себе, в частности в сфере семьи, – 91% исследуемых имеет высокий уровень, 8% испытуемых – средний и 0% испытуемых – низкий уровень; в профессиональной сфере (учебной деятельности) – 77% исследуемых имеют высокий уровень, 23% испытуемых – средний и 0% испытуемых – низкий уровень; в сфере социальных контактов – 70% исследуемых имеют высокий уровень, 30% испытуемых – средний и 0% испытуемых – низкий уровень, что изображено на рис. 4.

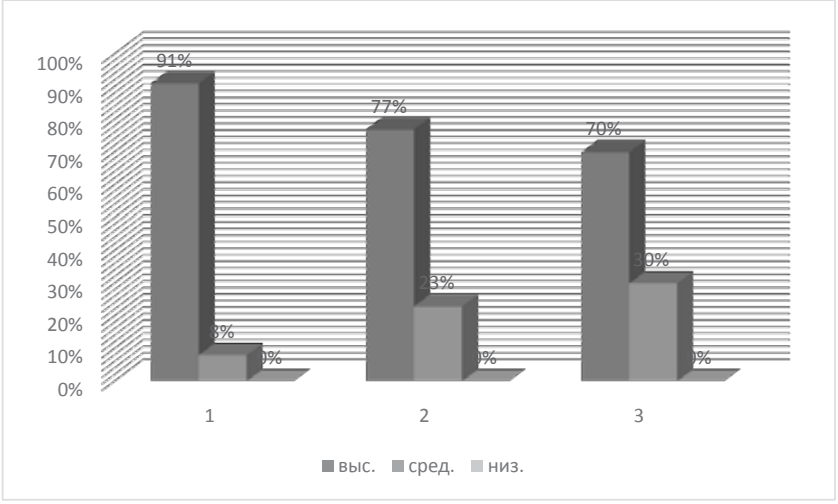


Рис. 4. Показатели доверия к себе в разных сферах жизнедеятельности

Примечание. 1 – сфера семьи, 2 – профессиональная сфера (учебная деятельность), 3 – сфера социальных контактов.

Для уточнения результатов сравним результаты методик в двух группах испытуемых: у будущих психологов (68 человек) и будущих филологов (27 человек).

По методике «Самооценка жизнестойкости» мы получили следующие показатели: у студентов специальности «Психология» наибольший процент (60% испытуемых) по уровню «активно проявляется жизнестойкость», для 29% испытуемых − жизнестойкость является характерной чертой, 9% исследуемых проявляют средний уровень жизнестойкости, 0% испытуемых − низкий уровень и 2% испытуемых − очень высокий уровень жизнестойкости (см. рис. 5). У студентов специальности «Филология» наибольший процент (52% испытуемых) по уровню «активно проявляется жизнестойкость», для 37% испытуемых − жизнестойкость является для них характерной чертой, 7% исследуемых проявляет средний уровень жизнестойкости, 0% испытуемых − низкий уровень и 4% испытуемых − очень высокий уровень.

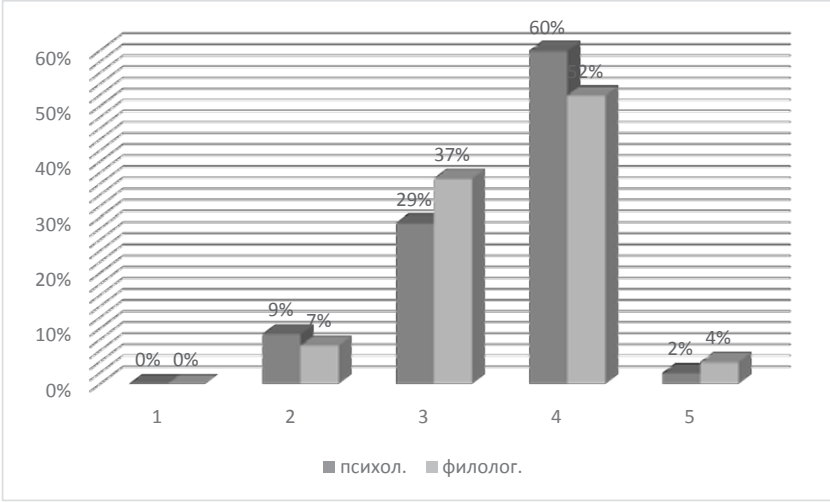


Рис. 5. Показатели жизнестойкости студентов специальностей «Психология» и «Филология»

Примечание. 1 − низкий уровень осмысленности и сформированности составляющих жизнестойкости, 2 − средняя степень выраженности жизнестойкости, 3 − жизнестойкость является характерной чертой, 4 − активно проявляется жизнестойкость, 5 − свойство присуще в полной мере.

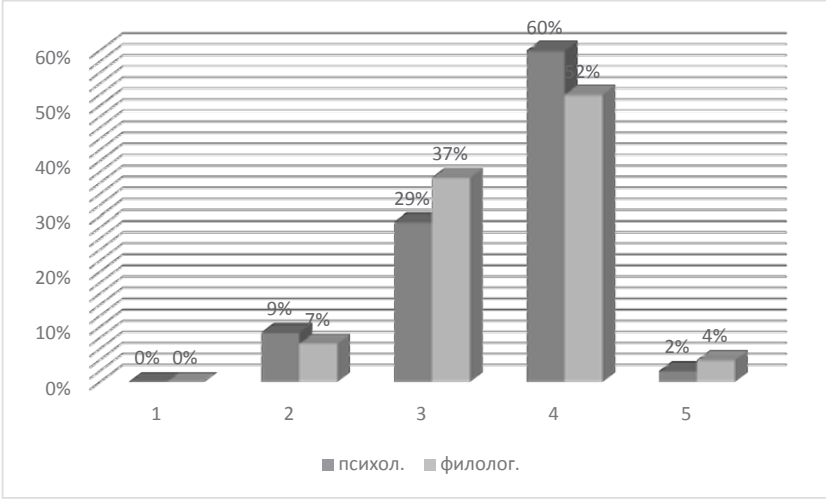


Рис. 6. Уровень доверия к себе у студентов специальностей «Психология» и «Филология»

Согласно опроснику доверия к себе у подавляющего большинства всех студентов высокий уровень доверия к себе: у 88% студентов специальности «Психология» и 78% исследуемых специальности «Филология» высокий уровень проявления доверия к себе; у 12% студентов специальности«Психология» и 22% исследуемых специальности «Филология» − средний уровень проявления доверия к себе, и у студентов обеих специальностей отсутствует низкий уровень доверия к себе (см. рис. 6).

Поскольку в двух группах испытуемых было неровное количество лиц, то для статистической достоверности был использован метод углового преобразования Фишера. Для этого мы выдвинули гипотезы:

Н0 − нулевая гипотеза, сущность которой заключается в том, что различий в показателях доверия к себе на разных уровнях проявления (высокий, средний, низкий) и жизнестойкости у студентов специальностей «Психология» и «Филология» нет;

Н1 − рабочая гипотеза, сущность которой заключается в том, что проявление доверия к себе на разных уровнях и жизнестойкости у студентов специальностей «Психология» и «Филология» отличается.

Согласно угловому преобразованию Фишера мы получили φ1 = 0, φ2 = 0,32, φ3 = 0,75, φ4 = 071, φ5 = 0,52, что не является больше критических значений данной выборки испытуемых на статистически значимом уровне p≥0,05 (см. табл. 1). Поэтому мы принимаем нулевую гипотезу.

Согласно угловому преобразованию Фишера о доверии к себе мы получили φ1 = 1,18, φ2 = 1,18, φ3 = 0, не является больше критических значений данной выборки испытуемых на статистически значимом уровне p≥0,05 (см. табл. 2). Поэтому мы принимаем нулевую гипотезу.

Итак, выбор специальности, место учебы, специфика учебной ситуации (профиль обучения) в нашем исследовании не являются определяющими факторами формирования жизнестойкости и доверия к себе. Значимыми являются сама ситуация развития юных лиц, связанная с возрастными особенностями, и само изменение социальной среды (они стали студентами университета).

Однако нас интересует вопрос взаимосвязи доверия к себе и жизнестойкости. Для этого мы использовали корреляционный анализ

Таблица 1

Сравнение показателей жизнестойкости между студентами разных специальностей (по φ-Фишеру)

	N=68 (пс.)		*N=27 (ин.)*		φ_i	*p*	*H*
	%	$\varphi_{рад.}$	**%**	$\varphi_{рад.}$			
1.	0%	0	0%	0	**0**	≥0,05	H0
2.	9%	0,609	7%	0,536	**0,32**	≥0,05	H0
3.	29%	1,137	37%	1,308	**0,75**	≥0,05	H0
4.	60%	1,772	52%	1,611	**0,71**	≥0,05	H0
5.	2%	0,284	4%	0,403	**0,52**	≥0,05	H0

Таблица 2

Сравнение показателей доверия к себе между студентами разных специальностей (по φ-Фишеру)

	N=68 (пс.)		*N=27 (ин.)*		φ_i	*p*	*H*
	%	$\varphi_{рад.}$	**%**	$\varphi_{рад.}$			
Выс.	88%	2,434	78%	2,165	**1,18**	≥0,05	H0
Сред.	12%	0,707	22%	0,976	**1,18**	≥0,05	H0
Низ.	0%	0	0%	0	**0**	≥0,05	H0

Пирсона. Согласно ему r = 0,4 при p≥0,01. Это указывает на невысокую положительную нелинейную связь между исследуемыми феноменами, подтверждая мнение о том, что доверие к себе непостредственно связано с жизнестойкостью личности и является ее составляющей, что и нужно было нам доказать.

5. Ресурсы актуализации развития доверия и жизнестойкости в период юности

Высокий уровень жизнестойкости дает возможность поддерживать оптимальный уровень психологического комфорта, чувствовать безопасность, стабильность и защищенность при постановке жизненных задач; сохранять свое психологическое здоровье, поддерживать веру в себя и доверие к окружающим при их реализации [26, с. 419]. Формирование оптимального уровня доверия к себе зависит от того, насколько человек способен относиться к своей субъектности как к ценности и одновременно соответствовать миру, в котором он живет. Индивид будет доверять себе самому, если познает себя и свои возможности до конца. Однако человек не может познать себя до конца, поэтому в процессе жизни он снова и снова испытывает себя с целью проверки собственных возможностей, в существование которых он должен поверить. Именно с этой целью доверие к себе является необходимым в жизни.

Доверие к себе относится к явлениям, связанным с активностью личности, способной действовать как суверенный субъект. Все это можно назвать самоорганизацией личности, которая означает: в первую очередь формирование у человека доверия к себе, сущность которого заключается в способности самостоятельно ставить цели и действовать в соответствии с ними (сохраняя адекватную критическую позицию по отношению к самому себе), в способности предвидеть результаты действий до их выполнения, самостоятельно строить стратегию достижения цели (в соответствии с внутриличностными смыслами), уметь соотносить потребности с возможностями их реализации в определенной ситуации и с интериоризированными личностью социокультурными ориентирами (смыслами). Оптимальный уровень доверия к себе в конечном итоге предполагает овладение умением самоорганизации своей жизни. Все это возможно благодаря тому, что личность способна относиться к себе как к ценности. Причем, выби-

рая стратегию поведения, соотвествовать миру, в котором живет, и одновременно соотвествовать самой себе, своим ценностным представлениям о себе.

Онтологически проблема доверия в юношеском возрасте прослеживается еще с периода раннего детства. Устраивая свою жизнь, человек, сам того не осознавая, подчиняется «сценарию жизни − подсознательному жизненному плану, с помощью которого люди структурируют свое время и определяют свою судьбу», лишая себя свободы выбора [3, с. 184]. При соблюдении бессознательного, сформированного еще в детстве жизненного сценария личность ежедневно, принимая решения, рационально мотивирует их, чтобы оправдать свое запрограммированное поведение. Сценарий жизни, который приводит как к успехам, так и к неудачам, всегда приносит поглаживание. В этом и заключается главная причина принятия детских решений во взрослой жизни, ведь человек всегда хочет внимания. И только при доминирующем эго-состоянии Взрослого индивид способен сочетать в себе эго-состояние Отца (как заботливую и воспитывающую часть своей личности) и эго-состояние Ребенка (как спонтанную, эмоциональную и искреннюю часть личности). Если человек не придерживается стереотипной линии поведения, а использует всю многогранность своей личности, то можно утверждать, что он встал на путь реализации своего потенциала, проявления подлинности. Изучение самого себя, своих интересов, желаний, ценностей, склонностей является основанием для построения каждый раз новых отношений с окружающими и доверия им.

Принятие ребенком решения, которое осуществляется под воздействием внешней среды, прежде всего семьи, не может недооцениваться. Семья, как один из первых и важнейших институтов социализации личности, способна заложить у будущей личности как пагубный сценарий жизни, так и «фундамент» человека, который ставил бы перед собой цели, аутентичные достигнутому, осмысленному и пережитому опыту. Только во втором случае сущность человека будет рассматриваться как аутентичная и связываться с его способностью создавать принципиально новые возможности для собственного развития. Это лучше всего проявляется в дружеских и любовных отношениях, что является ресурсной зоной развития доверия в юношеском возрасте.

Дружба основана на справедливости, она не требует от человека невозможного, потому что обращена к его реальному Я, которое по-настоящему может реализовать свою интегральность. От друга ждут понимания, другу дают понимание. «Зона понимания» для человека находится прежде всего в дружеских отношениях. И если данный уровень не удовлетворяет потребность в аффилиации, то можно говорить о «потере» для личности (разочарование и фрустрация), что вытекает из переживания ею невозможности воплощения собственной екзистенциальности. Многим людям достаточно пережить это раз, чтобы потом остерегаться людей всю жизнь. Для дружбы не имеет большого значения частота и продолжительность контактов с настоящим другом. Важна только существенная сторона встреч. Встреча − это точка роста сил Я, это момент переживания энергии собственной интегрированности, реальности бытия собственного Я. Именно встреча дает возможность пережить свою позицию как действительно существующую, реальную, которая может задать направление в движении по жизни, что реализуется как индивидуальная судьба. Во время встречи время приобретает особый экзистенциальный смысл − все, что происходит, имеет реальный смысл, а все, что проходит между встречами, может вовсе не иметь никакого значения. Во встречах всегда заложена готовность к продолжению, к обновлению. Если же с ней не связано это переживание, то это означает, что дружбе пришел конец. Разговор с другом позволяет осознать, кем Я есть на самом деле. Человек может быть сам собой только в соответствии с тем, что он сам о себе думает. Познавая друга, человек познает себя. Именно друг своим присутствием в жизни будто гарантирует независимое существование Я. Одной из особенностей дружбы является умение прощать. Это проявление безграничного доверия к силе Я другого человека осуществлять свою интегральность, воплощение в жизнь.

В развитии отношений в юношеском возрасте доверие к ровеснику реализуется в сфере интимно-личностного общения, главная цель которого − понимание и самораскрытие. Сложным и неоднозначным является вопрос о взаимности самораскрытия. Общее правило взаимности утверждает, что открытость и проявление доверия в большей степени вызывают у партнера соответствующий отзыв (откровенность за откровенность), повышая тем самым общий уровень интимности отношений. С одной стороны, этот феномен объясняется так, что

доверие, будучи приятным, отрадным, вызывает симпатию, влечение к тому, кто его совершил, и таким образом знаком приверженности служит взаимная откровенность. С другой − в духе теории справедливости, поскольку любая откровенность считается ценной, человек, выслушав чужую исповедь, чувствует себя обязанным поступать так же, независимо от своего отношения к собеседнику. А еще с другой − взаимность самораскрытия связывается с механизмами подражания и подкрепления: откровенность служит положительным стимулом, что в свою очередь стимулирует первого субъекта к продолжению интимной беседы. Однако самораскрытие может иметь различный личностный смысл. В доверительном общении со взрослыми важным становится не только познание своего реального Я, но и познание себя с точки зрения своих жизненных перспектив, своего будущего. Доверие к близкому взрослому не всегда базируется на глубоком самораскрытии, так как существует дистанция, обусловленная статусом взрослого и юноши. Она проявляется только в каких-то сложных ситуациях и связана не с интимностью (секретностью) информации, а со значимостью того, что сообщает юноша взрослому. Юношеская дружба с лицом противоположного пола часто перерастает во влюбленность, любовь.

Любовь раскрывается человеку через доверие, интегрирующее его внутреннее бытие, объединяет в единую связь с другим человеком, целостно отражает переживания к нему. Благодаря доверию личность может сопоставлять себя с другой личностью, что позволяет целостно воспринимать свое бытие. На фоне любовных отношений доверие выступает мощным фактором формирования этих отношений и основой для выражения своих чувств.

Еще одним ресурсом актуализации развития доверия в жизни молодого человека является поиск подлинности. Выделяют четыре экзистенциальные условия-шаги [17, с. 91]. Первым и основным условием является осознание, или открытость опыту − внутреннему и внешнему, или чувствительность к самому себе, способность слушать самого себя. Человек слушает себя и переживает себя сквозь призму мира. Каждое внешнее событие вызывает у него определенную реакцию, не всегда желанную. Однако то, что он чувствовать «не должен», не следует вытеснять, проецировать себя на субъект только при условии активной реакции на внешний мир. Вытеснение же собствен-

ных чувств ведет к потере чувства Я, а также к ощущению бессилия, неуверенности, внутренней пустоты, отсутствия смысла.

Для того, чтобы стать свободным по отношению к этим чувствам и уметь принимать ответственность за них, человеку необходимо сделать второй шаг, а именно: приобрести доверие к самому себе, или же внутреннее согласие со своими чувствами. Это означает саморефлексировать.

Третьим шагом в нахождении подлинности является приобретение умения принимать решения. На этапе принятия решения человек перебирает возможные варианты действий, советуясь со своим внутренним голосом: он удерживается в «фокусе себя». Правильное решение – это всегда внутренне оправданное решение. Доверие к себе лежит в основе свободного выбора, будучи единственным его «достоверным» критерием. И человек постоянно выбирает, идти ли ему по этому пути или отказаться от него.

Четвертый шаг к осознанной подлинности – это способность реализовывать действие даже в ситуации, когда «внутренняя очевидность» перестает быть доступной. Это такое доверие к себе, которое позволяет действовать по собственной воле, придерживаться собственного выбора. Человек не может постоянно удерживаться в «фокусе себя», но если он верит в то, что выбранный путь является верным, если принимает на себя ответственность, у него больше шансов оказаться в «фокусе себя». Осознание подлинности не следует воспринимать как простую последовательность шагов, поскольку оно происходит в потоке целостного бытия, в свернутом виде включает в себя все эти этапы, которые в онтогенезе формируются отдельно, но со временем интегрируются, создавая целостность, которая становится основным качеством бытия.

Доверие к себе, как и доверие к другим, не может быть одинаковым во всех ситуациях общения. В одних сферах жизнедеятельности у человека может быть сформирована установка на доверие к себе, а в других – нет. Все зависит от того, как оценивает свои возможности человек, насколько адекватны его самооценка и уровень притязаний, их соотношение и насколько удовлетворены его базовые потребности (потребность в достижении, потребность в любви, в аффилиации и, наконец, в доверии). Эффективным способом приобретения доверия между людьми является межличностный диалог, который создает оптимальные условия для реального влияния на развитие личности, так как личностный рост обязательно предполагает свободу саморе-

ализации. Это верность себе, вера в себя и доверие к себе, освобождение от страха «несоответствия» каким-то заданным извне нормам, от защит, стереотипов. Принятие своей свободы означает и признание ответственности за себя и свою свободу. Межличностный диалог характеризуется также равноправием собеседников и личностным контактом между собеседниками на основе эмпатии и взаимопонимания. Равноправие предполагает взаимное признание свободы.

Доверие является условием взаимодействия «человек–человек». Другими словами можно сказать, что доверие является главным исходным условием диалогичности в общении. Оно существует как субъективная социальная позиция в отношении к другому во внутриличностном пространстве, и ее существование «выносится» наружу, порождая изменения в межличностных отношениях. Однако этот процесс является встречным, поскольку существующий уровень доверия может меняться, усиливаться, ослабляться или вообще исчезать. Причем взаимодействующие субъекты могут об этом не знать или неправильно интерпретировать. Поэтому, если в любом акте общения или взаимодействия людей существует определенное количество доверия, то количество или мера является динамической характеристикой, определяющей качественную сторону процесса взаимодействия, или диалогичности. В связи с этим выделяют два вида диалогических отношений. Это – истинный диалог, который выступает творческим смыслообразующим процессом, и квазидиалог, который имеет диалогичность только по форме и в котором нарушается симметричность отношений.

Полное взаимное доверие на практике возникает очень редко, но именно оно выступает идеальной моделью диалога (что более всего проявляется в дружбе и любви). Однако и в истинном диалоге можно рассматривать различные модальности отношений между людьми. Так, универсальным условием возникновения доверия является атрибуция значимости и безопасности объекта доверия. Однако объектом доверия может быть как другой человек, так и информация, которую он передает. Причем они могут не совпадать. Индивид может доверять информации, которую передает другой, и не доверять человеку, который ее передает. И, наоборот, доверять человеку, но не доверять информации, которую он передает. В связи с этим идеальная модель диалоговых отношений будет иметь место только тогда, когда уровень доверия к информации совпадает с уровнем доверия к личности, от которой она получена.

При этом значимость информации должна совпадать по уровню у обоих взаимодействующих субъектов. Именно поэтому доверие и доверительное общение полностью не совпадают по своей сути. Таким образом, истинный диалог предполагает симметричность (конгруэнтность) таких переменных: 1) взаимность доверительных установок в отношении друг к другу 2) взаимное доверие к передаваемой информации; 3) взаимная значимость этой информации для обоих взаимодействующих субъектов [21, с. 556]. Нарушение хотя бы одной переменной приводит к квазидиалогу. Доверие выступает во взаимодействии тем моментом, который придает коммуникативному акту внутренне-смысловой статус общения. То есть соответствующая мера доверия в актах коммуникации позволяет осуществить переход к субъект-объектного образа коммуникации в субъект-субъектному общению, которое реализуется через идентификацию, эмпатию и рефлексию.

На феноменологическом уровне это можно представить так: регулируя свое поведение, прогнозируя его, человек всегда определенным образом соотносит свои возможности (в той мере, в которой он их осознает, т.е. рефлексирует) с тем, насколько важны, значимы для него требования и условия, исходящие из внешней деятельности. Поэтому понять сущность доверия к себе можно только опираясь на единую онтологию «человек−мир». Без доверия к себе невозможен творческий, то есть животворный, характер деятельности, невозможно самопроектирование будущего, поскольку оно предусматривает прежде всего отношение к себе как к ценности. В результате именно доверие к себе является одним из механизмов, моделирующим эффект сбалансированности уровня саморефлексии [9, с. 165].

6. Выводы

Доверие является составляющей жизнестойкости личности, которая формируется из равновесия доверия к миру и доверия к себе. Явления доверия и жизнестойкости пересекаются на грани рискованного поведения, что позволяет реализовать свой внутренний потенциал для преодоление трудностей и создает новые перспективы развития (поиск самого себя, себя нового и непознанного). Существует связь доверия к себе и жизнестойкости: высокий уровень доверия к себе способствует преодолению экстремальной ситуации и личностному развитию, а низкий уровень приводит к развитию дезадаптации. Рефлексия, гибкость,

толерантность к неопределенности выступают факторами развития как доверия к себе, так и жизнестойкости личности. Доверие к себе и проявление жизнестойкости личности являются показателями зрелости личности и самосознания. Ресурсными зонами в формировании доверительных отношений и жизнестойкости в юношеском возрасте являются: активность и познавательная деятельность отдельно взятого индивида, жизненный опыт, находящихся в континууме «родительский сценарий − саморефлексия», дружеские и любовные отношения, поиск подлинности и развитие диалогичности. Дальнейшие исследования направлены на исследование доверия к другим.

Список литературы:

1. Александрова Л.А. К концепции жизнестойкости в психологии. Сибирская психология сегодня : сб. научн. трудов. Кемерово, 2004. Вып. 2. С. 82-90.

2. Белей М.Д., Тодорів Л.Д. Основи діагностичної психології. Івано-Франківськ, 2008. 296 с.

3. Берн Э. Игры, в которые играют люди. Психология человеческих взаимоотношений; люди, которые играют в игры. Психология человеческой судьбы. Москва, 1988. 400 с.

4. Ворожбит С. Соціально-психологічні функції явища довіри. Соціальна психологія. 2001. № 1. С. 56-63.

5. Достовалов С. Изменения доверия к себе в межличностных отношениях в условиях экстремальной ситуации. Общение-2006: на пути к энциклопедическому знанию: Материалы конференции (19-21 октября 2006 г.). Психологический институт РАО. Москва, 2006. С. 228-234.

6. Достовалов С. Операциональный и рефлексивный уровни доверия к себе. Материалы Сибирского психологического форума [«Методологические проблемы современной психологии: иллюзии и реальность»] (16-18 сентября 2004 г.). Томск, 2004. С. 121-126.

7. Єрмакова Н.О. Психологічні особливості становлення довіри до себе в юнацькому віці: дис. … канд. психол. наук: 19.00.07. Київ, 2008. 206 с.

8. Карпенко З.С. Аксіопсихологія особистості. Київ, 1998. 216 с.

9. Кравченко В.Ю. Довіра як прояв афіліативної потреби особистості в юнацькому віці: дис. … канд. психол. наук: 19.00.05. Київ, 2009. 238 с.

10. Купрейченко А.Б. Психология доверия и недоверия. Москва, 2008. 571 с.

11. Мадди С.Р. Теории личности: стравнительный анализ. СПб., 2002. 539 с.

12. Максименко С.Д. Генеза здійснення особистості. Київ, 2006. 240 с.

13. Міщиха Л.П. Психологія творчості. Івано-Франківськ, 2007. 448 с.

14. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных: учебное пособие. СПб., 2004. 392 с.

15. Овсянецька Л.П. До питання про психологічні критерії зрілої особистості. Актуальні проблеми психології. Т. 1. Соціальна психологія. Психологія управління. Організаційна психологія. Київ, 2001. Ч. 2. С. 105-110.

16. Орбан-Лембрик Л.Е. Соціальна психологія. [у 2 кн.]. Київ, 2004. Книга 1. Соціальна психологія особистості і спілкування. 2004. 558 с.

17. Осин Е. Аутентичность. Экзистенциальная традиция: Философия, психология, психотерапия. *Журнал Восточно-Европейской ассоциации экзистенциальной терапии*. Ростов-на-Дону, 2004. Вып. 2. (5). С. 88-93.

18. Петровский В.А. Личность в психологии: парадигма субъектности. Ростов-на-Дону, 1996. 512 с.

19. Савчин І.М. Системна рефлексія як механізм саморегуляції життєдіяльності особистості. *Збірник наукових праць: філософія, соціологія, психологія.* Івано-Франківськ, 2003. Вип. 8. Ч. 1. 236 с.

20. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб., 2004. 350 с.

21. Скрипкина Т.П. Деформация доверительных отношений как фактор дезадаптации личности. Общение-2006: на пути к энциклопедический знанию: Материалы конференции (19-21 октября 2006 г.). Психологический институт РАО. Москва, 2006. С. 555-561.

22. Скрипкина Т.П. Психология доверия. Москва, 2000. 264 с.

23. Шапар В.Б. Психологічний тлумачний словник. Харків, 2004. 640 с.

24. Шеремета В.Ю. Психологічний аналіз впливу саморефлексії на формування довіри до себе. Збірник наукових праць: філософія, соціологія, психологія. Івано-Франківськ, 2007. Вип. 12. Ч. 1. С. 242-248.

25. Шеремета В.Ю. Соціальні функції довіри. Проблеми загальної та педагогічної психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України. Т. IX. Ч. 1. Київ, 2007. С. 437-444.

26. Як будувати власне майбутнє: життєві завдання особистості [ред. Т.М. Титаренко]. Кіровоград, 2012. 512 с.

References:

1. Aleksandrova L.A. (2004). Kontseptsii zhiznestoikosti v psihologii [Concepts of resilience in psychology]. Sibirskaia psihologiia segodnia: sb. nauchn. trudov. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat. – Ed. 2, pp. 82-90. (in Russian)

2. Belei M.D., Todoriv L.D. (2008). Osnovy diahnostychnoi psyhologii [Fundamentals of diagnostic psychology]. Ivano-Frankivsk: Tipovit, p. 296. (in Ukrainian)

3. Bern E. (1988). Igry, v kotoryie igraiyt liudi. Psihologiia chelovecheskih vzaimootnoshenii; liudi, kotoryie igraiyt v igry. Psikhologiia chelovecheskoi sudby [Games People Play. Psychology of human relationships; people who play games. Psychology of human destiny]. Moscow: Progress, p. 400. (in Russian)

4. Vorozhbyt S. (2001). Sotsialno-psykholohichni funktsii yavyshcha doviry. *Sotsialna psyhologia*, № 1, pp. 56-63.

5. Dostovalov S. (2006). Izmeneniia doveriia k sebe v mezhlichnostnyh otnosheniiah v usloviiah ekstremalnoi situatsi. [Changes in trust in interpersonal relationships in a extreme situation]. Obshchenie-2006: na puti k entsiklopedicheskomu znaniiu: Materialy konferentsii (19-21oktiabria 2006 g.). Psikhologicheski institut RAO. Moscow: Akademiia imidzheologii, pp. 228-234. (in Russian)

6. Dostovalov S. (2004). Operatsionalnyi i refleksivnyi urovni doveriia k sebe. [Operational and reflexive levels of self-confidence]. Materialy Sibirskogo psikhologicheskogo foruma [«Metodologicheskiie problemy sovremennoi psikhologii: illiuzi i realnost»], 16-18 sentiabria 2004. Tomskii gosudarstvennyi universitet. Tomsk, pp. 121-126. (in Russian)

7. Yermakova N.O. (2008). Psykholohichni osoblyvosti stanovlennia doviry do sebe v yunatskomu vitsi: dys. kand. psykhol. nauk: 19.00.07 [Psychological peculiarities of establishing of self-confidence in adolescence: dissertation of candidate of psychological sciences 19.00.07]. Yermakova Nataliia Oleksandrivna. Kyiv, p. 206. (in Ukrainian)

8. Karpenko Z.S. (1998). Aksipsyholohiia osobystosti [Axiopsychology of personality]. Kyiv: TOV«Mizhnar. fin. Agentsiia», p. 216. (in Ukrainian)

9. Kravchenko V.Yu. (2009). Dovira yak proiav afiliatyvnoi potreby osobystosti v yunatskomu vitsi: dys. kand. psykhol. nauk: 19.00.05 [Trust as a manifestation of the affiliated need of an individual in adolescence: dissertation of candidate of psychological sciences 19.00.05]. Kravchenko Viktoriia Yuriivna. Kyiv, p. 238. (in Ukrainian)

10. Kupreichenko A.B. (2008). Psikhologiia doveriia i nedoveriia [Psychology of trust and distrust]. Moscow: Izdatelstvo «Institut psihologii RAN», p. 571. (in Russian)

11. Maddi S.R. (2002). Teorii lichnosti: sravnitelnyi analiz [Theory of personality: comparative analysis]. S.R. Maddi. SPb.: Rech, p. 539. (in Russian)

12. Maksymenko S.D. (2006). Heneza zdiisnennia osobystosti [Genesis of personality]. Kyiv: Vydavnytstvo TOV"KMM", p. 240. (in Ukrainian)

13. Mishchykha L.P. (2007). *Psykholohiia tvorchosti*. Navchalnyi posibnyk [Psychology of art]. L.P. Mishchykha. – Ivano-Frankivsk: Hostynets, p. 448. (in Ukrainian)

14. Nasledov A.D. (2004). Matematicheskiie metody psihologicheskogo issledovaniia. Analiz i interpretatsiia dannyh: uchebnoe posobiie [Mathematical methods of psychological research. Analysis and interpretation of data: tutorial]. SPb.: Rech, p. 392. (in Russian)

15. Ovsianetska L.P. (2001). Do pytannia pro psykholohichni kryterii zriloi osobystosti [About questions of psychological criteria of mature person]. *Aktualni problem psyholohii*, vol. 1. Kyiv: Instytut psykholohii im. Kostiuka APN Ukrainy, Ch. 2, pp. 105-110. (in Ukrainian)

16. Orban-Lembryk L.E. (2004). Sotsialna psyholohiia [Social psychology] [2 books.]. Kyiv: Lybid, Book 1. Sotsialna psykholohiia osobystosti i spilkuvannia, p. 558. (in Ukrainian)

17. Osin E. (2004). Autentichnost. [Authenticity]. Ekzistentsialnaia traditsiia: Filosofiia, psikhologiia, psikhoterapiia. [Existential tradition: philosophy, psychology, psychotherapy]. *Zhurnal Vostochno-Evropeiskoi assotsiatsii ekzistentsialnoi terapii*. Rostov-na-Donu. Ed. 2, pp. 88-93. (in Russian)

18. Petrovskii V.A. (1996). Lichnost v psikhologii: paradigm subiektnosti [Personality in psychology: paradigm of subjectivity]. Rostov-na-Donu: «Feniks», p. 512. (in Russian)

19. Savchyn I.M. (2003). Systemna refleksiia yak mekhanizm samorehuliatsii zhyttiediialnosti osobystosti [Systemic reflection as a mechanism of self-regulation

of life of personality]. *Zbirnyk naukovyh prats: filosofiia, sotsiolohiia, psykholohiia* [Collection of scientific works: philosophy, sociology, psychology]. Ivano-Frankivsk: Plai, Ed. 8. Ch. 1, p. 236. (in Ukrainian)

20. Sidorenko E.V. (2004). Metody matematicheskoi obrabotki v psikhologii [Methods of mathematical processing in psychology]. SPb.: OOO «Rech», p. 350. (in Russian)

21. Skripkina T.P. (2006). Deformatsiia doveritelnyh otnoshenii kak factor dezadaptatsii lichnosti [Deformation of trusting relationships as a factor of personal disadaptation]. Obshchenie-2006: na puti k entsyklopedicheskomu znaniiu: Materialy konferentsii (19-21 oktiabria 2006 g.) [Communication-2006: on the way to encyclopedic knowledge. Conference materials (19-21 of October, 2006]. Psihologicheskii institut RAO. − Moscow: Akademiia imidzheologii, pp. 555-561. (in Russian)

22. Skripkina T.P. (2000). Psikhologiia doveriia: [ucheb. posobiie dlia vyssh. ped. ucheb. zavedenii] [Psychology of trust: tutorial for high pedagogical institutions]. Moscow: Izdatelskii dom «Akademiia», p. 264. (in Russian)

23. Shapar V.B. (2004). Psykholohichnyi tlumachnyi slovnyk [Psychological explanatory dictionary]. Kharkiv: Prapor, p. 640. (in Ukrainian)

24. Sheremeta V.Yu. (2007). Psykholohichnyi analiz vplyvu samorefleksii na formuvannia doviry do sebe [Psychological analysis of influence of self-reflection on building of personal confidence]. Zbirnyk naukovyh prats: filosofiia, sotsiolohiia, psykholohiia [Collection of scientific works: philosophy, sociology, psychology]. Ivano-Frankivsk: VDV TSIT, Ed. 12. Ch. 1, pp. 242-248. (in Ukrainian)

25. Sheremeta V.Yu. (2007). Sotsialni funktsii doviry [Social functions of trust]. Problemy zahalnoi ta pedahohichnoi psykholohii. Zbirnyk naukovyh prats Instytutu psykholohii im. H.S. Kostiuka APN Ukrainy, vol. IX. Ch. 1. Kuiv, pp. 437-444. (in Ukrainian)

26. Tytarenko T.M., Zlobina O.H., Liepikhova L.A. ta in. (2012). Yak buduvaty vlasne maibutnie: zhyttievi zavdannia osobystosti: [nauk. monohr.] [How to build own future: personal life tasks]. eds. T.M. Tytarenko. Natsionalna akademiia pedahohichnyh nauk Ukrainy, Instytut sotsialnoi ta politychnoi psykholohii. Kirovohrad: Imeks-LTD, p. 512. (in Ukrainian)

FEATURES OF COPING-BEHAVIOR OF STUDENTS WITH VARIOUS LEVEL OF HARDINESS IN THE PERIOD OF THE SESSION

Mannapova Kateryna[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_46

Abstract.The article deals with the problem of the influence of students' hardiness on the choice of their coping strategies during the session and inter-sessional period. The paper contains an analysis of recent researches and publications within the framework of the main psychological approaches and scientific schools, analyzes current theoretical approaches to the definition of the essence of the problem, the probable effects of influencing the level of hardiness on the strategy of overcoming. There are describedthe main components and preconditions for the development of hardiness. It is noted that the concept of «hardiness» reflects the psychological vitality and increased human efficacy, and is an indicator of its mental health.It is noted that hardiness prevents acute reaction to a stressful situation and it is the main personal component that reduces the influence of stress factors. It is also pointed out that studying process becomes more and more stressful for students, forcing to mobilize all internal resources. Most scholars see overcoming as ever-changing cognitive and behavioral efforts and focusing on managing specific external and internal requirements that are judged from the matching the resources of the individualpoint of view. The probability of the development of psychological stress depends on the personality characteristics that determine the resistance to stress; it is the hardinessthat can be called such a personality peculiarity. Although there are a lot of studies of life-sustainability and hardiness, the identification of coping strategies and mechanisms for protecting students, has well as empirical data on the impact of the level of hardiness on the formation and implementation of coping behavior of the individual is not enough. This led to the goal of our article: the study of the impact of the level of hardiness on the student's coping behavior during the stress period (session period), as

[1] Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

© Mannapova Kateryna

well as during the period of relative resting (inter sessional period). There was carried out an analysis among students and the features of coping behavior were determined depending on the level of hardiness. While researching of the impact of the level of hardiness on the coping behavior of students during the session period, the relationship between types of stress management and hardiness indicators was identified – a direct connection between hardiness and distancing, self-control, acceptance responsibility, positive revaluation and planning of problem solving, as well as feedback as the link between hardiness and confrontation, search for social support and avoidance.In order to compare the shift of indicators, a quantitative analysis which allows us to establish not only the direction of change, but also its severity,was conducted. For students with a low level of life-sustainability or hardiness in a state of rest, typical strategies are aimed at re-evaluation the situation, and it is focused on the problem, while in a situation of immediate stress – coping, aimed at removing emotional stress. Students with high indicators of hardiness prefer adaptive variants of cognitive, behavioral and emotional coping strategies of behavior in a state of rest, and in a stressful situation.

1. Introduction

Modern life in all spheres of human life and society as a whole puts forward new, previously unknown requirements. Education of the XXI century is education for a person. Its core is a developing, cultural and creative dominant, education of a responsible person who is capable of self-education and self-development, is able to think critically, process various information, uses acquired knowledge and skills for creative problem-solving, seeks to change his or her life and the whole life of the country to better.This is the time of transition to a high-tech information society, in which the quality of human potential, the level of education and culture of the entire population is becoming crucial to the country's economic and social progress. The integration and globalization of the social, economic and cultural processes taking place in the world, the prospects for the development of the Ukrainian state over the next two decades require a profound renewal of the education system, predetermining its pro-active character.

Increasingly, the teaching process is becoming stressful for students, forcing them to mobilize all internal resources. The study of the peculiarities of overcoming difficult life situations by students – the learning process, the

change of place of residence, the sessional period – have always been largely represented among psychological research. This situation is persisting today. This is explained by the fact that the educational process is constantly getting complicated, the structure of the educational system and its institutions are getting changed, the transition from the principle of «education for life» to the principle of «education throughout life» is changing.

Different life situations faced by people in their life path, cause adaptive activity, stimulating the physical and mental resources of the organism. Mental level of adaptation rather than physiological one is the most sensitive indicator of stress. Due to an emotional-stressful state of the organism qualifies as a result of perceiving the situation as inappropriate, negative, with the simultaneous impossibility of its avoidance. Physiological manifestations for different types of stress are the same type, while the set of psychological (emotional, behavioral) manifestations under psychological stress is much more diverse.

Phenomenology, reflecting various aspects of personal potential, in different approaches in foreign and domestic psychology was denoted by such concepts as will, power, inner support, locus of control, orientation to action, will to meaning, and others. The most complete, in terms of D. A. Leontiev, this concept in foreign psychology corresponds to the concept of «hardiness» – «viability», introduced by S. Maddi. Vitality is a key personal variable that mediates the influence of stress factors on somatic and mental health, as well as on the success of personality [7, p. 4].

Although there are many studies of hardiness, the identification of coping strategies and mechanisms for protecting students, along with that, empirical data on the impact of the level of viability on the formation and implementation of coping behavior of the individual is not enough. This led to the goal of our article: the study of the impact of the level of hardiness on the student's coping behavior during the stress period (session period), as well as during the period of relative rest (inter sessional period).

Tasks:

1. To identify the features of coping behavior, depending on the level of students' hardiness during the session;

2. To carry out a correlation analysis and identify the impact of hardiness on overcoming students strategies during the session;

3. To identify the direction of change in the doping strategies of students with different levels of hardiness during the session and inter-sessional period.

2. Analysis of research and publications

The main reason for the study of this topic by various authors is a qualitative change in the way of life: the contradiction and in stability of the social situation, an increase in the speed of technological progress and the accumulation of information, noted by almost all researchers (G.M. Andreev, A.G. Asmolov, I. Kalaykov, M.V. Romm, G.U. Soldatova, T.G. Stefanenko, A.V. Sukharev, A. Toffler, etc.) – which leads to an increase in the number of people who are notable to control these changes (informational neurosis – I. Kalaykov, «futuroshock syndrome», or shock out of changes – A. Toffler), that is, notable to adapt, particularly psychologically, to the uncertainty and instability of modern society.

The problem of overcoming of stressand critical situations by the personality is investigated by scientists in various fields of knowledge: biology, medicine, psychophysiology, psychology – and is currently one of the most urgent in science. In this relation, the study of psychological methods of overcoming as a factor of successful adaptation of man in the modern world becomes a special significance (L.I. Antsiferova, F.B. Berezin, V.O. Bodrov, V.P. Kaznacheyev, A.R. Kudashev, F. Meerson, A.O. Rean, M.S. Yanitsky, etc.). The research notes that unpredictability and uncertaintyhave the most stressful effects on the psychophysical and functional state of the person, which are the main characteristic of stress situations.

Foreign researchers such as J. Adam, F. Alexander, J. Amirkhan, G. Basovich, G. Weylant, R. Lazarus, E. Locke, D. Mechanik, S. Peterson, M. Seligman, H. Selye, N. Scotch, M. Taylor, C. Eldwin and others were studying the process of appearing of stress reactions, methods oftheir prevention and correction of personality behavior in stressful situations.

In the domestic psychology, the study of stress relief was carried out from the standpoint of a person-oriented approach (V.O. Ganzen, L.P. Grimak, E.P. Ilyin, L. Kitaev-Smyk, G.B. Leonov, B.F. Lomov, S.K. Nartova-Bochaver, B.D. Nebylitsyn, K.V. Sudakov, S.S. Chshmarityan, M.G. Yaroshevsky etc.). Scientists have identified and studied the internal subjective conditions that affect the stability of a human to mental stress: the significance of events for the individual (L.I. Ermolaev, M.D. Levitov, Yu.E. Sosnovikov), subjective assessment of the personality of the situation (M.I. Nayenko, Yu.B. Nekrasova, T.A. Nemchin), individual-typological peculiarities of personality (M.I. Dyachenko, V.L. Maryshchuk, R. Moos, K.K. Platonov, V.O. Ponomarenko, V.M. Rusalov). The research on the

influence of choice and implementation of the coping strategies of gender, age, cultural and professional characteristics of the individual was conducted as well (T.Y. Argentova, T.Yu. Bilygeldieva, J. Birkirer, F. Blanhard-Fields, A.M. Bogomolov, V.M. Voinenko, V. Klivier, M.A. Kotikundefined, B.F.Lomov, G. Sek, N.O. Syrota, L. Sulsk, G. Tome, etc.).

When we talk about coping with stressful situations by student youth effectively, we mean the implementation of the potential to overcome stressful events, which is reflected in the choice of successful or unsuccessful adaptive behavior strategies, and the level of development and repertoire of adaptation mechanisms are of great importance both for the level of human functioning and for preserving his mental well-being. In addition, the process and the result of overcoming stress depend not only on the size of the resource potential of the individual, but on its confidence in its ability to realize it, as well as the willingness to work on it.

According to the results of scientific research made by D.O. Leontiev, the phenomenology of personal potential fully reflects the concept of hardiness, because it is a mental quality, which combines the power of one's will, freedom, internality, active and meaningful attitude to the world [7, p. 3].

The study of hardiness is an important area of socio-psychological research because the question of the quality of human life, one's satisfaction with oneself, one's learning, work, and family is becoming more and timelier. Attention is focused on the study of key prerequisites that allow you to maintain effective interaction with meaningful people, to succeed in life, to be happy even in the presence of unfavorable external circumstances. Trying to gain stability and security in extreme living conditions, a person, based on internal and external resources, will find an individual way of effective life balancing. At certain periods of life, it may be more effective to take patiently all the difficulties and hardship, or to maximize mobilization and activity.

I. Solkova and P. Tomanek substantiated the influence of hardiness on self-efficacy of a person –its sense of its own competence, which contributes to increasing the ability to withstand various stressors [3, p. 390]. From the point of S. Siddiki and K. Hassan, a life-sustaining person tends to perceive the difficult circumstances as a challenge and readily accepts it as a call to act. And in a situation of personal choice, hardiness is a factor that stimulates the search for new, non-standard solutions, reduces the fear of uncertainty, and determines the ability for mature and complex forms of self-regulation [10, p. 226].

Thus, hardiness is an integral quality that combines meaningful goals and values for an individual, self-adaptation, and stylistic characteristics of behavior, deterministic attitudes and beliefs about the world, social environment and its place in it. Accordingly, this mental quality is a complex personal formation, which includes three relatively autonomous attitudes: commitment, control, and acceptance of risk [7, p. 5]. "Commitment" – the conviction of a person that others value and respect him or her, confidence in his or her own powers, the correctness and usefulness of the performed activity, the social significance of its results. It is the ability to perceive the surrounding reality and life events as a source of vivid impressions, interesting facts and priceless experiences, the desire to be always at the streaming of events and expand the range of contacts. Underdeveloped «commitment» generates alienation from others and rejection of oneself, «falling out» from the context of life events.

«Control» – the attitude not to spare the effort and time on the way to hard-reaching goals, without doubting the correctness of the decisions and their ability to implement them; the conviction that everyone chooses his own path and is responsible for his own life, that all made efforts are justified, even if they are not crowned with absolute success, the defeat also requires revenge on the person. Poorly developed «control» provokes a feeling of helplessness and worthlessness, fear of the future and «lowering of hands».

«Challenge» – the conviction that life experience is the source of priceless knowledge, and failures are the motive for personal growth. This is the ability to see positive moments in any situation; mindset of «live to the full», «chase the dream», the willingness to take risks, even when success is questionable, disregard for opportunism and consumer lifestyle. Undeveloped ability to «risk taking» inhibits the growth and expression of inner potential, blocks the self-development activity and initiative of a person, causes excessive anxiety in situations of uncertainty, conservatism and rigidity, domination of motivation to avoid failure over the desire to succeed.

The hardiness of juvenile persons is not a universal or fixed personal characteristic. Its meaning varies depending on the type of stress, its context, as well as the socio-psychological conditions of life. Today, a modern student can observe the lack of a clear, holistic model of his own lifestyle, he has poor developed, or lack of practical skills on the threshold of an adult life, inadequate self-regulation skills and organization of his own activities in the life of the time space.

While investigating the relationship between hardiness, coping strategies and psychological well-being V.O. Olefir found out that the tightness and direction of correlation between the scales of hardiness, coping strategies and psychological well-being scales suggest that hardiness, indirectly, affects psychological well-beingthrough the choice of coping strategies, that is, the regulatory impact of hardiness on the psychological well-being of the individual is mediated by the coping– strategies [8, p. 170].

According to N.M. Volobueva, students with high hardiness level are actively «involved» in learning, aware of their leading role and responsibility in the process of education, are able to learn experience and make conclusions from difficult educational situations, always trying to think about strategies to achieve the goals, but act flexibly, quickly adjusting action plans; have an adequate self-esteem and are emotionally balanced, seek self-development on the basis of self-knowledge and they are focused on the full realization of their potential opportunities [2, p. 14]. Thus, as evidence of the results of today's researchconvinces us, the developed hardiness of the student's personality is the key to his successful self-realization and the ability to overcome stress.

Having investigated stress relief in a variety of stressful situations, S. Folkman, showed that in general, the overcoming are «more likely to be varied than stable», but some strategies to overcome showed relative stability regardless of the situation. For example, it turned out that the strategy of «positive revaluation» is most closely related to personal factors, while the focus on the strategy of «confrontation», «search for social support» and «systematic solution of the problem» depended to a large extent on the situation itself [11, p. 30]. R. Lazarus argues that people are more likely to use more active ways to overcome stress (planning, suppression of competing types of activity) in controlled situations than in situations that are not subject to control and influence [11, p. 46]. In contrast to the position mentioned above, J. Amirkhan believed that the individual's choice of certain coping strategies was a rather stable characteristic throughout his lifetime, which depended heavily on the type of stressor. He marked them as basic strategies of human behavior and grouped into three groups: 1) solution of the problem (adaptive); 2) search for social support (adaptive); 3) avoiding the problem (non-adaptive) [9, p. 1169]. Despite the fact that these fundamental strategies do not exhaust all the coping capabilities of the individual, the author emphasizes that they correspond to the main human

reactions to the threat, thus characterizing the general tendencies of coping behavior. In general, most researchers sad here to a unified classification of ways to overcome stress: 1) coping strategies affected the situation; 2) cognitive strategies aimed at re-evaluating the situation; 3) effort store move emotional stress.

It must be kept in mind that a person uses not only one type of coping, but a whole set of techniques and methods, both problem-oriented and emotionally orientated coping. The choice of which types of coping strategies will be used in stressful situations is largely dependent on the cognitive assessment of the stressful situation in which a person has fallen.

R. Lazarus proposed two forms of assessment of the situation – primary and secondary. In the initial assessment, a person evaluates his resources, in other words, answers the following question – «What do I have to overcome in this situation?" The answer to this question contributes to the quality of his emotional reactions and their intensity. In the secondary assessment, a person evaluates his possible actions, and predicts the appropriate actions of the environment. In other words, he asks questions such as «What can I do? What are my strategies to overcome? And how will the environment respond to my actions? » The answer affects the type of coping strategy that will be selected to manage a stressful situation [11, p. 67].

The style of overcoming is actively formed at a young age, at the initial stage of becoming an adult. They are tested in practice and selected as the most appropriate and effective ways to solve problems. With age, the repertoire of overcoming expands, and in the future, the person more unknowingly (automatically) uses the elaborate repertoire of behavior, formed in a stable system of views and approaches to certain phenomena. The ability to evaluate the situation objectively and one's own opportunities to influence is developing, that becomes a key factor in choosing an effective way to overcome it.

However, the concept of «hardiness» is not identical to the notion of coping strategies, or strategies for mastering life difficulties. From Lazarus and Folkman's point of view, these strategies are aimed at overcoming life difficulties: a strategy of confrontation, a distancing strategy, a self-control strategy, a strategy for search of social support, a strategy for taking responsibility, a strategy for avoiding, a strategy for a planned problem solution and a revaluation strategy [11, p. 61].

The differences between hardiness and coping strategies consist in the following:

– coping strategies are methods, action algorithms, customary and traditional for a person, whereas «hardiness» is a personality trait, mindset set on survival;

– coping strategies can take both productive and unproductive forms, even lead to regression, and «hardiness» is a personality trait that allows you to cope with distress effectively and always in the direction of personal growth.

This is due to existing approaches to the study of coping strategies. On the one hand, the choice and implementation of coping strategies is a psychological factor that affects the experience of stress, the effectiveness of activity, health and illness. In this case, coping strategies are understood and investigated as full independent variables. On the other hand, copings, as patterns of behavior, are themselves a consequence of other psychological factors and can be considered as dependent variables. Active change in the stress situation, its positive revaluation is evidence of successful coping with stress. Hardiness affects the choice of coping strategies and only through them – indirectly – on the effectiveness of activities, health and illness [12, p. 87].

3. Research methodology

There werestudiedthe students from the universities of Kharkiv and Bakhmut of the Donetsk region in the number of 124 people (71 were females, 53 were males, but the gender aspect was not taken into account).

Procedure. By using S. Muddy's Resistance Test in the adaptation of D.A. Leontiev, O.I. Rasskazova [7, p. 30] the students were divided into three groups: students with low level of survival (27 persons), students with average level of survival (58 persons), and students with high level of survival (39 people).

Next, immediately before the exam or the grade, participants were asked to respond to the battery of the Coping Test by R. Lazarus and S. Folkman, adapted by T.L. Kryukova, E.V. Kuftyak [4, p. 6]. The same test was conducted with the studied students and in the course of ordinary educational work to compare the shift of indicators.

There were used non-parametric methods to process the results – Student's T-criterion, N-Criterion of Kraskele-Wallis and W-Wilcoxon Criteria, as well as correlation analysis. The calculations were performed in the STATISTICA 7.0 system.

4. Analysis and discussion of results

In the textbook of D.O. Leontiev and O. Rasskazova [7, p. 30] in the section reflecting the results of testing the hardiness test by S. Maddi in the Russian-speaking sample, there is no any statistical data that allows the studiedpeople to be grouped by the levels of hardiness. Therefore, while determining the boundary values, the percentile scale was used. All students with results located to the left of 33.33 percentiles were classified as low-viability groups, while the studied ones, whose results turned out to be 66.66 percentile, were considered high-endurance groups. The results of a group with an average level of viability are distributed between 33.33 and 66.66 percentiles. Thus, the levels of data values have been defined, which made it possible to classify the studiedstudents to a group with high, medium and low indicators of hardiness.

In the processing of the results of the Coping Test by R. Lazarus and S. Folkman adapted by T.L. Kryukova and E.V. Kuftyak, some differences in the coping strategies during the session were detected, depending on the level of hardiness (Figure 1).

Stress effects are processed by a person on the basis of hardiness, and it is a catalyst for behavior, which allows you to transform the negative experience into new possibilities. It is this trait that is the basis of an open

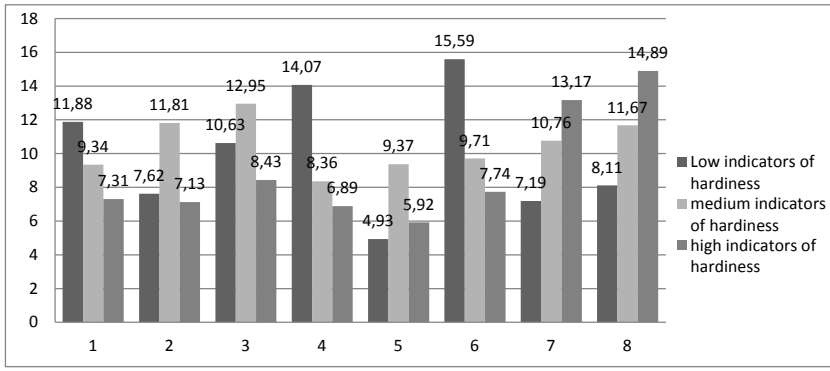


Figure 1. Results of the diagnosis of coping strategies depending on the level of students' hardiness during the sessional period

1 – confrontation, 2 – distancing, 3 – self-control, 4 – search for social support, 5 – acceptance of responsibility, 6 – avoidance, 7 – planning problem solution, 8 – positive revaluation

and energetic confrontation with stressful events and crises.Overcoming problems can occur in two ways – either active or passive. According to the data obtained from the study, we see that for types of coping strategies, such as confrontation (11,88 ± 2,61), social support searches (14,07±1,85) and avoidance (15,59±1,04), and they have the lowest rates on acceptance of responsibility scales (4,93±0,82), planning problem-solving (7,19±0,48) and positive revaluation (8,11± 2,51). Stress situations, as a rule, impose requirements beyond the limits of the person's ability to deal with them, even if there are the necessary resources for it. As a result, the person shows a real inability to solve the problem, perceives one's own inability to cope with the requirements of a stressful situation. This may indicate that in a situation of stress, the solution to a problem occurs due to not always focused behavior al activity or the implementation of certain actions, but by increasing the activity, often impulsive, in consistent and chaotic in order to try to affect the situation somehow.In external behavior, this will manifest itself in the desire to «climb into a bottle», «bump into a conflict», quarrel with someone, resent and deal with others in an aggressive way, defend their position, argue with the goal to «achieve justice» and maintain their self-esteem. It is also possible to involve external (social) resources, to seek information, emotional and effective support, attention, advice, compassion, concrete effective help, active information gathering in order to overcome uncertainty, perceive someone else's experience, and constantly speak out the situation with others in order to weaken emotional tension. There is a possibility of denial of the problem, fantasy, anxiety and emotional stress on the background of keeping hope for a positive conclusion of the situation and other infantile forms of behavior in stressful situations.

Students with a medium level of hardiness have the highest rates for stress management strategies during the session: distancing (11,81±1,61), self-control (12,95±2,07), and acceptance (9,37±0,83). They seek to overcome the negative experiences associated with the problem due to subjective decrease in its significance and the degree of emotional involvement in it, using the intellectual methods of rationalization, switching attention, removal, humor, depreciation, etc.Unlike the mechanisms of psychological defense, «negation» and «rationalization,» these cognitive efforts are conscious strategies for reducing internal stress, but we cannot deny the fact that they are closely related to the unconscious mechanisms of stress management (or are based on them). Often they can purposefully suppress and restrain

emotions, minimize their influence on the perception of the situation and the choice of a strategy of behavior, control, strive for self-control.But on the other hand, for these students, recognition of their role in the emergence of a problem and responsibility for its decision is one of the main characteristic. It should be said that this strategy is not always a good way to get out of a difficult situation, the more so by solving problems; the expressiveness of this strategy in behavior can lead to unjustified self-criticism and self-denial, feelings of guilt and chronic dissatisfaction with oneself.

The data presented in Figure 1 show that in the stress situation for adolescents with a high level of hardiness the planning of problem solving (13,17±0,48) and positive revaluation (14,89 ± 2,91) are typical; they also have the lowest rates among all groups for such coping strategies to overcome the shock as a confrontation (7,31±3,31), distancing (7,13±1,10), self-control (8,43±1,86), search of social support (6,89±0,91), avoidance (7,74±1,39). To plan a solution to the problem is characterized by overcoming the problem through a purposeful analysis of the situation and possible behavior, the development of a strategy for solving the problem, planning their own actions, taking into account objective conditions, past experience and available resources. For a positive revaluation there is inherent rethinking of the problem situation, considering it as an incentive for personal growth; characteristic focus on the philosophical understanding of the problem situation, the inclusion of it in the wider context of the individual's work on self-development. Related to emotions it is observed preserving faith, hope and optimism. In the cognitive field – attempts to analyze the situation, search for what has happened with the focus on the positive aspects; rethinking oneself, their relationships and life values; the focus of attention and the direction of thought to extract conclusions, finding «benefits/profits» from the current situation. However, the content of this strategy is very close to the action of the mechanism of protection «hypercompensation», may be «sublimation». The ratio of personality to change and his ability to use internal resources determines how much a person is able to overcome stress and difficulties. Such a person views life as a way of gaining experience, both positive and negative, for the purpose of his own development. And the desire for simple comfort and safety is seen as impoverishing the life of the individual.

The applied aspect of hardiness is due to the role that this personality plays in the successful confrontation of the individual with stressful

situations, most of them in professional sphere. Overcoming the unfavorable conditions of its development is one of the specific forms of manifestation of his personal potential. In the study of the researching of the impact of the level of hardiness on students' coping behavior during the session period, the connection between types of stress management and indicators of hardiness was found (Figure 2).

There is a direct correlation with p <0,05 between hardiness and distancing, self-control, acceptance of responsibility, positive revaluation and problem solving planning. There is also an inverse relationship with p < -0.05 between hardiness and confrontation, search for social support and avoidance. Thus, we can argue that high hardiness indicators help students overcome stress, obstacles, and constructively solve complex situations.This suggests that a life-sustaining person is a person who is adaptive enough, accepts and respects others, feels emotional comfort in relation to his life, his activity and interaction with others, the problems that he encounters on a life-course, tends to solve without translating them on others and circumstances. Reduced hardiness leads to the fact that, being in a risk situation, a person overcomes it with negative consequences

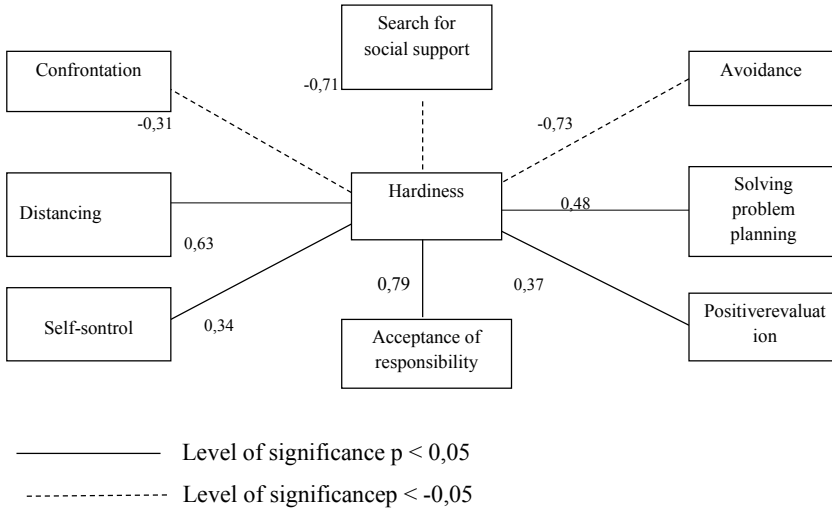


Figure 2. Interconnection of hardiness and coping strategies during a stressful situation

for mental and physical health, for personal development, for the formed interpersonal relationships.

To overcome stress in difficult life situations, each person uses his or her own copyrighted strategies (behavioral, cognitive and emotional) based on his or her own experience, taking into account the degree of their adaptive capabilities, which are divided into adaptive, partially adaptive and non-adaptive. In the behavioral sphere to adaptive it is accepted to attribute active overcoming and altruism, to a partly adaptive – the search for social support and distraction, to the non-adaptive – compensation with the use of doping agents and departure from reality.In the cognitive sphere, adaptive ones include finding a solution to the problem and adding meaning, to being partially adaptive – avoiding the problem and confusion. In the emotional sphere adaptive refers to emotional concentration, to a partly adaptive – the search for emotional support and emotional discharge, to the non-adaptive – the suppression of feelings, feelings of guilt, aggressiveness, obedience. Desired ways to overcome stress are influenced by individual psychological features.The results of the study show that the expressions of these or those methods of responding to complex life situations is put in dependence on the level of hardiness of the individual – the higher the level of hardiness of the individual, the more successful one copes with the difficulties, so he or she uses the adaptive coping strategies. Considering the concept of resource personality, we see that hardiness is the same human internal resource in the process of overcoming the difficulties at different stages of life, which allows you to cope with life's problems optimally.

Since coping is a dynamic process by which individuals in some cases, mainly uses one form of overcoming, for example protective strategy, and others – addresses to strategies to solve the problem by changing the attitude of «personality – environment», we are interested in the question, whether the choice of coping behavior varies depending on the state of stress or rest in students with different levels of hardiness.The participants of the study were asked to respond to the battery of the Coping Test by R. Lazarus and S. Folkman, adapted by T.L. Kryukova, E.V. Kuftyak in the course of the usual educational activity, in the so-called period of rest, this test was conducted with the studied students and just before the exam or the credit. In order to compare the shift of indicators, quantitative analysis was performed using Wilcoxon's W criterion, which allows you to set not only the direction of change, but also its severity.

Table 1

Comparison of the coping strategies of students with low level of hardiness before and during the session

	Measurement		Indexes T	Value z-criterion	p-level.
	I	II	I / II	I / II	I / II
Confrontation	10,77±0,68	11,88±2,61	68,00	2,34	0,02
Distancing	7,51±0,51	7,62±1,07	101	0,50	0,61
Self-control	10,44±0,51	10,63±1,47	90,50	0,54	0,59
Searchfor social support	14,48±0,50	14,07±1,85	104	1,03	0,30
Acceptance of responsibility	5,44±0,70	4,93±0,82	14	2,41	0,02
Avoidance	14,96±0,94	15,59±1,04	48	2,13	0,03
Solving problemsplanning	7,48±0,51	7,19±0,48	33,50	1,51	0,13
Positive revaluating	9,18±0,48	8,11±2,51	92,50	2,11	0,04

A general comparative analysis of the results showed statistically significant differences between data reflecting the choice of coping strategies for students with low levels of survival (measurement I) and stress (measure II). Analyzing the data presented in Table 1, we can say that during the rest period of the students, such non-constructive coping strategies as «Confrontation» ($p \leq 0,05$), «Avoidance» ($p \leq 0,05$) are much more lower, and «Acceptance responsibility» and «Positive revaluation» are higher than in the stress condition ($p \leq 0,05$). We see that in the period of rest for these students, strategies aimed at re-evaluating the situation come to the fore, while efforts to remove emotional stress become less relevant.We can assume that in situations of stress, students with a low level of hardinessaddress to mechanisms of protection. Since A. Freud also pointed out that protective mechanisms prevent the disorganization and disintegration of behavior, support the psychological homeostasis of the individual. In her opinion, a set of protective mechanisms characterizes the level of adaptability of the individual. Therefore, in our opinion, the lower the hardiness, the higher the probability of the use of protection mechanisms in situations of conflict, frustration and stress.

Comparing the results of the analysis, we observe the presence of statistically significant differences between the data reflecting the choice of the coping strategy of the students with the medium level of hardiness in a state of rest (measuring I) and in a stressful state (measurement II).

Table 2

Comparison of students' coping strategies with average hardiness before and during the session

	Measurement		Indexes T	Values z-criterion	p-level.
	I	II	I / II	I / II	I / II
Confrontation	9,01±0,88	9,34±2,32	216,50	1,14	0,25
Distancing	11,03±0,67	11,81±1,61	180,50	3,08	0,002
Self-control	13,53±0,51	12,95±2,07	241,00	2,27	0,02
Search for social support	8,50±0,50	8,36±1,18	347,50	1,07	0,28
Acceptance of responsibility	9,71±0,84	9,37±0,83	162,50	1,89	0,06
Avoidance	9,50±1,11	9,71±1,38	462,50	0,85	0,39
Solving problem planning	11,32±1,04	10,76±0,46	309,00	2,35	0,02
Positive revaluating	11,84±1,52	11,67±2,68	591,50	0,67	0,50

Analyzing the data presented in Table 2, we see that during the rest period of students «Distancing» ($p \leq 0,05$) – strategies aimed at removing emotional stress, strategies for emotional exclusion, which allow not to be included in any complex or unpleasant situations, especially if the possibilities for their change (decisions) are small) are significantly lower than and also we see the higher level of "Self-control" ($p \leq 0,05$) and «Planning problem solving» ($p \leq 0,05$) – cognitive strategies, aimed at re-evaluating the situation; conscious efforts to preserve self-control, confidence and optimism, activating mental activity, increasing attention to received information, attentiveness and caution, thinking over their words and actions, alertness to external signals in the stressful state.

In the study of the choice of a coping strategy for students with a high level of hardiness in a state of rest (measuring I) and in a stressful state (measurement II), statistically significant differences were found (Table 3): in the state of rest, the indicators of «Self-control» ($p \leq 0,05$), «Search for social support» ($p \leq 0,01$) and «Acceptance of responsibility» ($p \leq 0,05$) are significantly increased.

Students with a high level of hardiness in a state of rest are more focused on active interaction, communication with other people, emotional involvement in the situation, the need for adoption; active collection of information in order to overcome uncertainty, perception of someone else's experience.

Table 3

Comparison of the coping strategies of students with high level of hardiness before and during the session

	Measurement		Indexes T	Values z-criterion	p-level.
	I	II	I / II	I / II	I / II
Confrontation	6,97±0,70	7,31±3,31	297,00	0,29	0,77
Distancing	6,79±1,39	7,13±1,10	205,00	1,10	0,27
Self-control	9,02±2,40	8,43±1,86	157,00	2,20	0,03
Search for social support	8,17±1,89	6,89±0,91	184,00	2,87	0,01
Acceptance of responsibility	6,35±0,98	5,92±1,13	102,50	2,07	0,03
Avoidance	7,33±1,03	7,74±1,39	122,00	1,35	0,17
Solving problems planning	13,74±1,71	13,17±0,48	212,00	0,97	0,33
Positive revaluating	15,56±1,12	14,89±2,91	274,50	1,39	0,16

5. Conclusions

Most scholars see overcoming as ever-changing cognitive and behavioral efforts and focusing on managing specific external and/or internal requirements that are judged from the point of view of the suitability of the individual's resources. To overcome a difficult life situation, a person needs to use all his potential. The probability of developing psychological stress depends on the personality characteristics that determine the degree of resistance to stress. Similar features that increase the resources of confrontation with stressful situations are defined as a sense of coherence, «stress tolerance» or «personal endurance», which is understood as the potential ability to overcome difficulties in an active way. Personality resources largely determine the ability to build an integrated behavior, which allows, even in frustration, mental tension to maintain the stability of the chosen line of conduct, proportionally take into account their own needs and requirements of the environment, correlate immediate results and set aside effects these or those deeds. Concept S. Kobasa and S.R. Maddi considers personality, personality's traits and overcoming as «hardiness» or «hardness, endurance» of personality. The firmness or strength of the spirit (will) is the tendency of the individual to perceive the stressors as a «challenge» as an incentive for personal development and willingness to withstand them. This concept is a resource of stress resistance.

Our research has shown that for students with low levels of hardiness in rest, typical strategies are aimed at re-evaluating the situation, and coping is focused on the problem, while in a situation of direct stress – a coping is aimed at removing emotional stress. We can assume that in situations of stress, students with a low level of hardinessuse mechanisms of protection. If in the repertoire of coping behavior of the person active problem-solving strategiesare little used, the level of tension psychological protection is more manifested.

Students with high indicators of hardiness prefer adaptive variants of cognitive, behavioral and emotional coping strategies of behavior in a situation of rest, and in a stressful situation. They are more likely to choose ways to overcome the situation and cognitive strategies aimed at re-evaluating the situation. Selected coping strategies in a situation of rest and stress are not diametrically opposed, as for students with low levels of hardiness – they also belong to one group of strategies. High indicators of individual hardiness are negatively related to the choice of emotional coping strategies.

For students with a high and medium level of hardiness, such adaptive coping strategies as self-control, planning of problem solving, positive revaluating of the situation, search for social support, and acceptance of responsibility are expressed to a greater degree. At that time, as for those with a low level, the more intrusive are: confrontation, distance, avoidance.

Problem-oriented coping involves individual attempts to improve the «human-environment» relationship by changing the cognitive assessment of the current situation. For example, by searching for information about what to do and how to do it, or by keeping yourself away from impulsive or hasty actions. Emotion-oriented coping involves thoughts and actions that aim to reduce the physical or psychological effects of stress. These thoughts or actions give a sense of relief, but are not aimed at eliminating a threatening situation, but simply give a person a better feeling. An example of emotionally-oriented coping is: avoiding a problem situation, denying a situation, imaginary or behavioral distancing, humor to relieve symptoms of stress.

However, no one can deny the fact that the majority of respondents do not use the chosen strategies in real life, as they consider the strategies to be the most desirable behaviors in difficult life situations. In other words, we have identified a socially acceptable and approved stereotype of a person's

struggle with troubles – this is an analysis of the situation, the collection of information and careful reflection on the actions of the stressor, the development of strategies for dealing with it (or prevention).

While studying the correlation between the level of hardiness and the students' coping behavior in the sessional period, the influence of the level of survival on the strategy of overcoming was found. There is a direct link between hardiness and distancing, self-control, acceptance responsibility, positive revaluation and problem solving planning, as well as a return between hardiness and confrontation, search for social support and avoidance. High levels of hardiness help students overcome stress, obstacles, and solve complex situations constructively.

The results of empirical research broaden the idea of the peculiarities of hardiness and coping strategies of students and confirm the significance and impact of the level of hardiness on the choice of behavior to overcome stress.

References:

1. Babatina S.I. (2016). Vplyv zhyttyestiykosti na osobystisnyy rozvytok v students′komu vitsi [Influence of viability on personal development in student's age]. Proceedings of the Praktychna pedahohika ta psykholohiya: metody i tekhnolohiyi (Ukraine, Zaporozhye, July 1-2, 2016), Zaporozhye: Classical private university, pp. 119-123.
2. Volobueva N.M. (2012). Psikhologicheskaya kul'tura kak usloviye razvitiya zhiznestoykosti studentov [Psychological culture as a condition for the development of students' resilience] (PhD Thesis), Belgorod: Belgorod State National Research University.
3. Kireeva M.V. (2012). Vedushchiye koping-strategii studentov s razlichnym urovnem stressoustoychivosti [Leading coping strategies for students with varying levels of resistance to stress]. *Scientific statements of BelSU*, vol. 13, no. 6(125), pp. 229-233.
4. Kryukova T.L., Kuftyak E.V. (2007). Oprosnik sposobov sovladaniya (adaptatsiya metodiki WCQ) [The coping survey questionnaire (adaptation of WCQ)]. *Journal of practical psychologist*, no. 3, pp. 93-112.
5. Kuznetsova L.M. (2014). Zhyttyestiykist′ yak faktor uspishnoyi samorealizatsiyi suchasnoyi students′koyi molodi [Viability as a factor in the successful self-realization of modern student youth]. *Bulletin of the Chernigiv National Pedagogical University T. Shevchenko*, no. 121, pp. 182-187.
6. Larina T.O. (2012). Zhyttyestiykist′ yak peredumova postanovky zhyttyevykh zavdan′ [Viability as a precondition for setting life's tasks]. Yak buduvaty vlasne maybutnye: zhyttyevi zavdannya osobystosti [How to build your own future: the vital tasks of the individual]. Kiev: National acad. ped Sciences of Ukraine, Institute of Social and Political Psychology, pp. 287-322.

7. Leontiev D.A., Rasskazova E.I. (2006). Test zhiznestoykosti [Resilience test]. Moscow: Meaning. (in Russian)

8. Olefir V.O. (2011). Vzayemozv'yazok zhyttyestiykosti, kopinh – stratehiy ta psykholohichnoho blahopoluchchya [Interconnection of viability, coping strategies and psychological well-being]. *Herald of the Kharkov National University. The series «Psychology»*, no. 981, pp. 168-172.

9. Amirkhan J.H. (1990). Factor analytically drive measure of cooing: the strategy indicator. *J. of Personality and Social Psychology*, vol. 59, pp. 1066-1074.

10. Hardie E., Critchley G., Morris Z. (2006). Self-coping complexity: role of self-construal in relational, individual and collective coping styles and health outcomes. *Asian Journal of Social Psychology*, vol. 9, pp. 224- 235.

11. Lazarus R., Folkman S. (1984). Stress, appraisal and coping. N.Y.: Springer.

12. Maddi S. (1999). The Personality Construct of Hardiness: Effects on Experiencing, Coping and Strain Consulting Psychology. *Journal Practice and Research*, vol. 51, no. 2, pp. 83-94.

13. Solcova I., Tomanek P. (1994). Daily stress coping strategies: An effect of Hardiness. *Studia Psychologica*, vol. 36(5), pp. 390-392.

CHAPTER «MEDICAL SCIENCES»

OBTURATIVE ASPHYXIA

ОБТУРАЦИОННАЯ АСФИКСИЯ

Yekhalov Vasiliy[1]
Khobotova Nataliya[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_47

Abstract. Obstructive asphyxia is an acute pathological condition that develops at an accidental or intentional overlap of the upper and / or lower respiratory tract followed by the development of signs of acute respiratory failure (ARF) and acute heart failure (AHF). Foreign bodies of the respiratory tract in the structure of mortality in ENT-pathology occupy the 2nd place. Early diagnosis and correct treatment tactics significantly reduce the level of mortality in this pathological condition. Most often (85-95% of all cases) foreign bodies of the respiratory tract occur in children aged 1.5 to 3 years; 80% of cases of foreign bodies of the lower respiratory tract occur at the age from 2 to 15 years. For life, the most dangerous are foreign fixed bodies, which are located at the level from the pharynx to the trachea bifurcation, and those that cause a complete obstruction. Foreign bodies, which partially obturate the airways and create a valve mechanism are also life threatening. The least dangerous to life, but very dangerous for health are foreign bodies of the small bronchi.

1. Introduction

Obstructive asphyxia is an acute pathological condition that develops at an accidental or intentional overlap of the upper and / or lower respiratory

[1] Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor of the Department of Anesthesiologi,
Intensive Care and Emergency States of FPE,
SE "Dnipropetrovsk Medical Academy of HM of Ukraine", Ukraine
[2] Candidate of Medical Sciences,
Assistant Professor of the Department of ENT Diseases
SE "Dnipropetrovsk Medical Academy of HM of Ukraine", Ukraine

© Yekhalov Vasiliy, Khobotova Nataliya

tract followed by the development of signs of acute respiratory failure (ARF) and acute heart failure (AHF).

Closure of the airways is a pathological condition, based on the accidental or intentional cessation of air access to the lungs by closing the mouth and nasal openings.

Laryngotracheal obstruction is an acute pathological condition in which a foreign body is localized above the trachea bifurcation.

Bronchial obstruction is an acute pathological condition in which a foreign body is located in the main or lobar bronchi.

Relevance of the topic: Foreign bodies of the respiratory tract in the structure of mortality in ENT-pathology occupy the 2nd place. Early diagnosis and correct treatment tactics significantly reduce the level of mortality in this pathological condition. Most often (85-95% of all cases) foreign bodies of the respiratory tract occur in children aged 1.5 to 3 years; 80% of cases of foreign bodies of the lower respiratory tract occur at the age from 2 to 15 years [1, p. 27].

The causes:

1. Forced breath while eating, if there are tablets for sucking in the mouth, lollipops, small toys, etc.

2. Brutal child's play, when one offers to put on the tongue a spike of cereal with beards outwards saying: «Tractor, tractor...».

3. Obstruction of the esophagus with a large piece of food with compression of the trachea through its posterior wall.

4. Aspiration of dental fragments, parts of soft tissues, blood clots in case of maxillofacial trauma or dental intervention.

5. Aspiration with vomiting matters in a person with a depressed cough reflex (bulbar paralysis in amyotrophic lateral sclerosis, myasthenia, disorder of cerebral circulation) or unconscious, which leads to hypopharyngeal obstruction (in relaxation of muscles and flexing of the neck, the root of the tongue bumps into posterior pharyngeal wall).

6. State of alcoholic or narcotic intoxication, when the victims lie hiding face down in pillows or other soft objects.

7. Bad denture fixation.

8. Epileptic seizure, hyperventilation syndrome.

9. The presence of tumors of the esophagus or mediastinum, strictures, diverticula, tumors or injuries of the esophagus, causing stasis of food masses over its anatomical constrictions and compression of the trachea by a food lump through its posterior wall (which does not have cartilage formations.

10. “Overlaying” – closing the breathing openings when the mother falls asleep while breastfeeding and her breast closes the baby’s face.

11. Obstructive sleep apnea syndrome.

12. With criminal intentions: murder or torture (usually carried out with the palm of the hand or with the help of any object: a handkerchief, sheet, plastic bag, etc.).

According to the mechanism of airway obstruction, three types of positions of foreign bodies in the airways are determined:

• «Non-obturating lumen – air can freely pass by a foreign body, both during inhalation and exhalation;

• «Fully obturating lumen – the air does not pass at all;

• «Partially obturating lumen by a» valve type» – on inhalation, air passes by a foreign body into the lungs, and on exhalation, the foreign body blocks the airways, preventing air escaping from the lungs.

By the site of location foreign bodies are divided into localized in the upper respiratory tract: nose, throat, larynx, trachea, main bronchi, or are in the lower respiratory tract (below the trachea bifurcation).

According to the degree of fixation, foreign bodies are divided into fixed (practically do not move during breathing) and balloting (displaced during breathing).

2. Classification of asphyxia in closure of the respiratory tract

1. Dislocation asphyxia – a pathological condition that occurs in sinking down of the tongue in patients with a bilateral fracture of the lower jaw (especially in the chin area). The root of the tongue shifted back presses on the epiglottis and closes inlet to larynx.

2. Obstructive asphyxia – a pathological condition that develops as a result of the closure of the upper respiratory tract with a foreign body, vomiting masses or blood clot.

3. Stenotic asphyxia – a pathological condition that occurs in edema of the larynx, vocal chords and tissues of the subglottic space, in compression of the posterior parts of the larynx with hematoma, tumor, etc.

4. Valve asphyxia – a pathological condition that develops when the inlet to larynx closes with a fragment of lacerated soft tissues of the back wall of the larynx (on inhaling, a hanging flap sticks in the form of a valve, blocking air through the fissure glottis in the trachea and bronchi).

5. Aspiration asphyxia – a pathological condition that is observed when vomiting masses, blood clots or contents of the oral cavity enter (aspiration) into the trachea and bronchi.

Foreign bodies of the oropharynx. Asphyxiation is not caused by soft objects, if they fill only the oral cavity and do not reach the posterior pharyngeal wall, because air enters through the nose. If a foreign body reaches the posterior pharyngeal wall, the access of air is stopped and asphyxiation occurs.

Foreign bodies of the larynx. A large object when got in the larynx closes its lumen and glottis, prevents air from entering, and quickly causes asphyxiation. Inspiratory dyspnea not only does not push the foreign body out, but vice versa, draws it even deeper, irritates laryngeal nerves and causes a state of shock.

Foreign bodies of the trachea foreign bodies are mostly mobile (balloting), most often seen in the trachea in young children, who aspire beads, peas or other small objects during the game, which are freely placed in the cavity of the trachea. Such a fact can go unnoticed by adults and is determined only by a sudden entrapment of a foreign body in the subglottic space: the child turns blue, loses consciousness, falls and remains motionless for a few seconds. Such attacks occur in a position on the back or when a child is standing on the head (tumbles). After this, the spasmed muscles relax, the foreign body is released and falls back into the tracheal cavity, consciousness and normal breathing are restored. Such attacks are mistaken by parents as manifestations of epilepsy or spasmophilia. The real cause remains unrecognized before the medical examination of the child.

Foreign bodies of the bronchi, if their size is smaller than the diameter of the bronchus, can also be mobile, but until they are stuck in the narrow bronchus due to migration. If the body is of organic origin (beans, haricot beans, etc.), it swells due to its hydrophilicity. In cases of penetration of a foreign body into the main bronchus, shortness of breath and paroxysmal cough occur. The fixation of such a body at the level of the trachea bifurcation causes asphyxia.

Mechanisms of bronchial obstruction: a) ball valve – a condition where the foreign body is tightly in place during inspiration, but it shifts during expiration (early development of atelectasis of the affected lung lobe);

b) stop-valve – a condition when a swollen foreign body blocks air movement on inspiration and expiration (early atelectasis of the affected lung lobe);

c) vent valve – a condition when a foreign body lets the air in during inspiration, but blocks during expiration (emphysema of the lungs on the part of the affected bronchus and displacement of the mediastinum to the intact side («air trap»), repeated respiratory cycles cause obstruction emphysema of this lung area, which depending on the caliber of the blocked bronchus, can be total, partial or lobular;

d) pass-through valve – a condition where the foreign body is fixed, but does not block the passage of air (gradual development of atelectasis, but without a noticeable displacement of the mediastinum);

e) wedged in (immovable) foreign bodies are more often observed in the bronchi, clinical manifestations may occur in complications.

In case of incomplete obstruction of the bronchus there is observed displacement of the mediastinal shadow on inspiration towards the affected bronchus during forced breathing or coughing (Goltsknecht-Jacobson symptom), lagging of the diaphragm on the same side and different transparency of the pulmonary fields, this occurs during inspiration (reduced on the obturated bronchus side, slower filling of the lungs with air) and becomes even until the moment of expiration, this is due to the fact that the excursion of a healthy lung is always more than of the lungs with a pathological process [9, p. 207].

In case of complete obstruction of the bronchus, atelectasis (apneumatosis) of the corresponding pulmonary element occurs.

3. Clinical forms

– fulminant;
– acute;
– subacute;
– chronic;
– asymptomatic.

Clinical periods:

Initial ("debut" period) is laryngospasm, asphyxia attack (from a few seconds to 15–20 minutes), on a total overlap of the larynx or trachea, convulsions appear, a patient faints quickly and dies from paralysis of the respiratory center and circulatory arrest, possibly involuntary urination, defecation, ejaculation; if the condition develops in a pregnant woman – there is a high probability of miscarriage (in case of acute development of asphyxia, death occurs within 5-7 minutes, maximum – 10 minutes);

Latent (relative compensation of respiratory function or «imaginary well-being») – if obstruction is incomplete or foreign body has advanced into one of the main bronchi and further – clinical manifestations are practically absent (from several days to 14-16 days) the further away the foreign body is located from the main bronchus, the less pronounced clinical symptoms are at this time;

Full scaled (period of complications) – acute laryngitis, tracheitis, bronchitis, pneumonia, erosive bleeding, atelectasis of the lungs, and the like.

Vital signs consistently go through 4 stages:

– 60 seconds – onset of respiratory failure, acceleration of the heart rate (up to 180 beats per 1 min.) and systolic blood pressure (up to 200 mm. Hg), attempt to inhale prevails over an attempt to exhale;

– 60 seconds – cramps, becoming blue, decrease in heart rate and pressure, attempt to exhale prevails over an attempt to inhale;

– 60 seconds – short-term respiratory arrest;

– up to 5 minutes – intermittent irregular breathing persists, vital signs diminish, pupils dilate, respiratory paralysis occurs.

In most cases, death in complete respiratory arrest occurs within 3 minutes. Sometimes this may be caused by a sudden circulatory arrest. In other cases, episodic heartbeats can persist for up to 20 minutes after the onset of asphyxia. If the obturation layer is not too thick, then death may occur later than 15 hours from the moment of the event.

Anamnesis data indicating a high probability of the presence of foreign bodies in the respiratory tract:

• Suddenness of the event.

• Full health until the state of health or well-being changed.

• Cough while eating.

• Cough in a child who held in his mouth, touched with the lips, simply held a foreign object in his hands.

• Clinical symptoms in foreign bodies of the oropharynx:

• Pains, especially severe when swallowing.

Clinical symptoms in case of foreign bodies in the tracheal and larynx:

• Inspiratory dyspnea, repeated pertussis-like coughing attacks, accompanied by cyanosis;

• Marked excitement.

• Hoarseness or aphonia.

• Hissing respiration, heard at a distance;

• Long, repeated paroxysmal «barking» cough, which often pass into vomiting.

• Acute respiratory disorders may be caused by displacement of a foreign body and spasm of the vocal cords during contact with the aspirated body.

• Older children occasionally notice dull retrosternal pain.

• A pathognomonic sign of the displacement of a foreign body in the trachea is a symptom of «clap» and the presence of flotation during auscultation, often a clapping sound on breathing is heard at a distance, and its intensity changes as the victim changes position.

• Tympanitis on percussion and simultaneous weakening of breath sounds on auscultation.

• Changes in the state of consciousness, skin coloration, hemodynamic parameters.

• Jackson's symptom – the accumulation of mucus in pear-shaped pockets.

• In highly localized foreign bodies, painful pressing on the larynx.

Clinical symptoms in case of foreign bodies in bronchi:

• Migrating foreign bodies in the area of bifurcation of the trachea disturb ventilation in one bronchus or another, which is reflected in the intermittent clinical picture.

• Hemoptysis is possible due to damage of the respiratory tract mucosa with foreign bodies.

• Expiratory dyspnea – in case of foreign bodies in the small bronchi.

• Physical data in case of foreign bodies of the bronchus indicate the presence of atelectasis (a sharp weakening or lack of breathing, dullness of percussion sound) or emphysema (percussion sound with a box resonance, diminished breathing).

• Diminished respiratory murmur from one or both sides.

• Bad coughing.

• Copious mucopurulent sputum.

• Hyperthermia.

• Inflammatory picture of «white» blood.

N.B.! Diagnosis of foreign bodies of the respiratory tract in children is made difficult by the impossibility of establishing the exact fact and time of aspiration, therefore this diagnosis should be suspected in any child with the development of ARF if the relevant history data is available.

N.B.! Late diagnosis of insertion of foreign bodies into the respiratory tract leads to irreversible changes in the lungs, requiring complex surgical procedures.

Special and instrumental studies:

• X-ray (identification of Goltsknecht-Jacobson symptom).
• X-ray.
• Tomography.
• Bronchoscopy.

Complications of obstructive asphyxia:

• Secondary apnea from exhaustion.
• Posthypoxic/postapne encephalopathy.
• Irritation of the respiratory tract, larynx, vocal cords.
• Laryngospasm.
• Reflex circulatory arrest.
• Acute laryngitis, tracheitis, bronchitis.
• Aspiration pneumonia.
• Bronchiectasis.
• Paresis of the vocal cords.
• Erosion of bronchial vessels, pulmonary hemorrhage.
• Inflammatory changes and granulation incarnation in adjacent tissues.
• Atelectasis of the lungs.
• Hyperargic aspiration pneumonitis (in obstetric practice – «Mendelson's syndrome»).

4. Treatment

In the prehospital stage:

• Record the time, call for help.
• Place the victim on his back on a hard surface, then apply the modification of the triple method of P. Safar, performing the following steps:
• Tilt the victim's head back. With one hand, lift the neck behind, and with the other – press the forehead down, lagging the head back. If the cervical spine is damaged, such manipulations are contraindicated (only cranial traction is performed).
• Push the lower jaw forward by traction, pulling by its angles (with both hands) or chin (with one hand).
• Open and inspect the mouth. If blood or mucus or vomit masses are found in the mouth or throat that impair breathing, it is necessary to

remove them with a gauze cloth or a handkerchief on your finger. In this manipulation, the patient's head is gently turned to the side.

• Removal of foreign bodies from the respiratory tract:

•Postural position.

• Application of the finger (try to remove the foreign body with a finger or two fingers inserted into the throat in the form of tweezers to the root of the tongue.

• Apply active aspiration.

• «In the position of the patient on the side, make 4-5 strong blows with the palm between the shoulder blades.

• «D. Heimlich's maneuver (1974) – abdominal (subphrenic) thrust provides the pushing-out effect.

Technique of performing G.D. Heimlich's maneuver:

(* Technique = maneuver = method)

(* Haimlich = Heimlich = Geimlich = Hemlich)

In the vertical position of the victim:

Stand behind the victim and clasp him with your hands at the level of the upper abdomen. While supporting the body, tilt the victim forward. Squeeze one of your wrist into a fist and place it with your thumb in the direction to the trunk in the epigastric region of the victim. Fix the fist from above with your second wrist. Intensively sharply squeeze the abdomen and lower ribs of the victim (up to 5 episodes) in the direction from below – up to the diaphragm in order to create a powerful reverse movement of air from the lungs (due to a forced increase in intra-abdominal pressure), which pushes the foreign body from the larynx. It should be remembered that after the foreign body leaves the victim's larynx, a deep breath will reflexively take place, in which the foreign body, if it remains in the mouth, can again get into the larynx again, therefore it should be immediately removed from the mouth.

In a horizontal position of the victim:

The victim should be laid on his back, sit on his hips «bestride» and with two fists make sharp pressings (strokes) on the upper abdomen below the xiphoid process in the cranial direction. The upward movement of the diaphragm helps to push the foreign body out of the airways.

One cannot use D. Heimlich's maneuver in its classic version in the following cases:

– if a traumatic injury to the ribs and organs of the chest cavity is suspected;

– in case of suspected traumatic damage to the abdominal organs;

– in pronounced edema, to obese victims, victims in the second half of pregnancy, children under 12 years old (in this case, an alternative to abdominal (subphrenic) is thoracic stroke to a point above the lower portion of junction of the ribs with the sternum).

Emergency care for dislocation asphyxia is that the victim is laid on his side (on the side of damage) or face down so that his mouth and nose do not touch the hard surface (earth, stretcher, etc.). When trying to remove a foreign body with a finger from the oropharynx, it is sometimes possible to detect a fragment of soft tissues. In such cases, patients with valvular asphyxia should be transported in a position on the side (on the side of injury) or in a sitting position with the face down. In an extreme situation, when it is impossible to impose a tracheostomy, the life of the victim can be saved by performing inferior laryngotomy or puncturing the trachea with a thick needle (or venous catheter of large diameter) through the thyroid– cricoid ligament or between its rings. A radical help is to stich the soft tissue flap in the correct position or cut it off if it is impossible to save. The surgery is performed by a dental surgeon.

In obstructive asphyxia, remove all blood clots and foreign bodies from the oropharynx with a finger (wrapped with gauze or a bandage). If possible, by vacuum suction clean the cavity of the oropharynx, which will ensure the free passage of air. It is impossible to stitch the tongue in obstructive asphyxia, since this contributes to the advancement of a foreign body into the lower parts of the upper respiratory tract.

Diagnosis and elimination of stenotic asphyxia is possible only in a clinical setting after appropriate examination. Ligation of the bleeding vessel, on the neck with the removal of the discharged blood and anti-edema therapy prevents the progression of respiratory failure. When it grows, one can perform inferior laryngotomy, with a thick needle or a stylet with a venous catheter, to puncture the trachea through its rings or thyroid-cricoid ligament. Suturing of the tongue is not indicated.

In case of aspiration asphyxia, the victim should be put into a position that promotes the outflow of fluid from the respiratory tract.

If it is not possible to eliminate the cause of obstructive or aspiration asphyxia, as well as with stenotic and valvular asphyxia, surgical interventions aimed at normalizing the respiratory function are performed.

If the cough is effective, the optimal action is to allow the child to cough up a foreign body.

If the cough is ineffective:

In children under the age of 1 year:

Taking the legs, turn the child upside down, tapping with the base of the palm in the interscapular region in the cranial direction (do not shake the child, especially sharply, because the head/body weight ratio in an infant is much greater than in other age categories and this causes more danger of the cervical spine injuries).

N.B.! An accidental, unintentional palm strike to the back of the head of an infant in this procedure in most cases ends in death.

• The child is placed prone on the forearm on the left arm and with the edge of the palm of the right hand one makes 5 glancing blow between the shoulder blades. Check for the presence of foreign bodies in the oral cavity and remove them.

• If the above options were ineffective, the child is placed on the knees with the face up, make 5 strokes onto the chest at the level of the lower third of the sternum and the foreign body is removed from the mouth.

• If the obstruction is not eliminated, try to open the airway by tilting the head and performing artificial pulmonary ventilation.

• In children older than 1 year:

• Percussion massage of the back (sliding slapping), with upper trunk and head of a child down.

• Examine the oral cavity, remove a foreign body.

• If in the patient a reduced breathing in the form of convulsive breaths persists, perform a inferior laryngotomy (crycothreotomy) or inject 1-2 thick injection needles into the trachea at an angle of 45-60° in the caudal direction along the midline.

Self-management in airway obstruction:

• With your own hands, it is just as impossible to carry out an "autoHeimlich" maneuver by pressing your hands on the epigastric region as it is to invent a perpetual-motion machine from the standpoint of elementary physics.

• The "chair" method (you can use the back of the chair, the corner of the table, the handrail, the armrest of the chair, etc.). It is necessary to strongly press your belly just above the navel to the back of the chair. Due to the weight of your own body, it is recommended to perform jerks from the top down and from the outside to the inside.

In the absence of the effect of the above-mentioned treatment measures, urgently perform endoscopic examination of the tracheo-bronchial tree (upper trachea-bronchoscopy) and remove the foreign body.

In case of inhaled gastric contents one should immediately perform:

• Tracheal intubation.

• Placing the victim into Tredelnburg position.

• Aspiration of the contents of the trachea-bronchial tree with suction with the introduction of a small volume of liquid (up to 2-3 ml of warm isotonic sodium chloride solution).

• As soon as possible call an endoscopist to perform fibrobronchoscopy (FBS is performed to aspirate the contents of the lower respiratory tract under visual control, the main purpose of the manipulation is to restore the full permeability of the lower respiratory tract to the level of subsegmental bronchi).

The effectiveness of such measures as lavage of the lower respiratory tract using antibiotic solutions (to which anaerobic microflora is sensitive), glucocorticoid hormones (hydrocortisone, methylprednisolone) and proteolysis inhibitors (kontrakal, aminocaproic acid) require further study and confirmation.

• Artificial lung ventilation by transnasal or transoral tracheal intubation (in case of technical problems during tracheal intubation, artificial lung ventilation using a laryngeal mask, esophageal-tracheal obturator with forced ventilation of the lungs may be an alternative (in the hope that air will penetrate by the foreign body). Ventilator should be carried out until the victim is brought to the appropriate medical facility.

• If all of the above techniques are not successful – perform surgical (in a sharp time shortage – puncture) inferior laryngotomy. The use of the standard Quich-Trach kit (MiniTrach) is recommended for quick puncture and catheterization of the trachea.

• If the foreign body is located above the dissection site of the cryotyreoid membrane, breathing is immediately becomes easier after the opening of the incision and insertion of the cannula (if any).

• If the foreign body is located below the intersection site of the crycothyroid membrane, it must be removed from the lower respiratory tract by an endoscopic method;

• Artificial lung ventilation with 100% oxygen 10–15 l/min. under the control of SpO2 and immediate transportation to the specialized hospital.

• If clinical death develops, follow the protocol as if it were a sudden death.

Hospitalization:

• All adults and children with suspected or accurate diagnosis of the foreign body of the respiratory tract are subject to hospitalization at a specialized hospital.

• A successful attempt in removing a foreign body at the prehospital stage cannot be a reason for refusal of hospitalization.

at the hospital stage:

• Continue ALV with the use of a moderate or high PEEP level, which is enough to keep the damaged alveoli open (IP Shlapak, 2006).

• Introduction of bronchodilators: theophylline (eufillin) – 10-20 ml of 2% solution (0.2-0.4 g) (if necessary, dissolve 0.9% in 100-150 ml of sodium chloride solution and inject at a rate of 30-50 drops per minute).

• Introduction of drugs with antispasmodic action: drotaverin – 2% – 2-4 ml IV; papaverine 2% – 2-4 ml IV (in 20 ml of sodium chloride solution 0.9%).

• Introduction of drugs with myorelaxing action: diazepam (sibazon) IV in the initial dose of 10-20 mg, then, if necessary, 20 mg IM or IV drip (not more than 6 ml), diluted in 5% solution glucose or in sodium chloride solution (0.9%).

• Introduction of antihypoxants: meldonium (vazopro, mildronate) – 10.0 ml (100 mg) IV, thiotriazoline – 2-4 ml IV, sodium hydroxybutyrate – 20% – 10-20 ml IV, ascorbic acid – 1-3 ml of 5% solution, for intravenous drip, a single dose is dissolved in 50-100 ml of 0.9% sodium chloride solution and administered by slow infusion at a rate of 30-40 drops per minute.

• Only in case of uncontrollable hypovolemia: hydroxyethyl starch 130 / 0.42 – 500 ml IV, solution of sodium bicarbonate 4% – 200 ml IV;

• In case of psychomotor agitation – drugs of sedative action diazepam (sibazon) 0.5% – 2-4 ml (further 2 ml IV in order to obtain the effect), sodium hydroxybutyrate 20% – 10-20 ml IV / V;

• Introduction of GCS: dexamethasone or betamethasone (betaspan) – 12–20 mg IV;

• Introduction of saluretics: furosemide 1% 20-40 mg, torasemide (torsid) – 20 mg;

• Introduction of antihistamines (if an allergic reaction to an organic foreign body is suspected): chloropyramine (suprastin) – 2% – 1-2 ml IV;

• Treatment of posthypoxic / postanoxic encephalopathy.

5. Conclusions:

• For life, the most dangerous are foreign fixed bodies, which are located at the level from the pharynx to the trachea bifurcation, and those that cause a complete obstruction.

• Foreign bodies, which partially obturate the airways and create a valve mechanism are also life threatening.

• The least dangerous to life, but very dangerous for health are foreign bodies of the small bronchi.

References:

1. Ilko A.A. (2014). Anesteziolohiia, intensyvna terapiia i reanimatolohiia [Anesthesiology, intensive care and resuscitation]. Kyiv: Medytsyna. (in Ukrainian)

2. Kligunenko E.N., Lyashchenko O.V., Ekhalov V.V., Nosenko I.V., Lebedev S.A. (2017). Trudnaya intubatsiya trakhei: sovremennye metody resheniya [Difficult tracheal intubation: modern methods for solving]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*, no. 5(84), pp. 61-64.

3. Vysochyna I. L., Chukhriienko N.D., Snisar V.I., Aharkov S.F., Yekhalov V.V. (2017). *Alhorytm vykonannia praktychnykh navychok likariamy zahalnoi praktyky na obladnanni ambulatorii* [Algorithm for implementing practical skills by general practitioners at the outpatient equipment]. Dnipro: Helvetyka. (in Ukrainian)

4. Kligunenko E.N., Ekhalov V.V., Sedinkin V.A., Gayduk O.I. (2016). Sovremennye aspekty obucheniya vrachey tsiklov spetsializatsii priemam serdechno-legochnoy reanimatsii [Modern aspects of training of physicians of specialist cycles on cardiopulmonary resuscitation]. *Molodyi vchenyi*, no. 12(39), pp. 307-310.

5. Klyhunenko O.M., Liashchenko O.V., Yekhalov V.V. (2017). Sovremennye podkhody k vedeniyu trudnoy intubatsii trakhei [Modern approaches to the management of difficult intubation of the trachea]. *Hostri ta nevidkladni stany u praktytsi likaria*, no. 1/1, pp. 45.

6. Zhdan V.M., Babanina M.Yu., Kiltura Ye.L., et al. (2011). Nevidkladni stany v praktytsi simeinoho likaria [Urgent states in the practice of family physician]. Poltava: UMSA. (in Ukrainian)

7. *Osnovy intensivnoy terapii: rukovodstvo Vsemirnoy federatsii obshchestv anesteziologov (WFSA)* [Fundamentals of intensive care: the guidlines of the World Federation of Anesthetist Societies (WFSA)], 2nd ed. (2016). Arkhangelsk: Severodvinskaya tipografiya. (in Russian)

8. Nikonov V.V., Savitskaya I.B., Nud'ga A.N., Kinoshenko E.I., Kovaleva E.A., Pavlenko A.Yu. (2008). Postgipoksicheskaya entsefalopatiya: vozmozhnosti korrektsii [Posthypoxic encephalopathy: the possibilities of correction]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*, no. 4(17), pp. 65-71.

9. Feshchenko Yu.I., Yashina L.A. (eds.) (2007). Ratsional'naya diagnostika i farmakoterapiya organov dykhaniya [Rational diagnostics and pharmacotherapy of respiratory organs]. Kyiv: Zdorovia Ukrainy. (in Russian)

10. Klyhunenko O.M., Dziak L.A., Yekhalov V.V. (2011). *Sumizhni spetsialnosti dlia khirurha* [Related specialties for a surgeon]. H.V. Dziak (eds), *Khirurhiia* [Surgery] (Vol. 3, bk. 3). Dnipropetrovsk: Dnipro-VAL. (in Ukrainian)

11. Chaplyk V.V., Oliinyk P.V., et al. (2012). Medytsyna nadzvychainykh sytuatsii [Medicine of emergency states]. Vinnytsia: Nova knyha. (in Ukrainian)

12. Guidelines 2015 CPR&ECC/American Heart Association. Dallas, Texas 75231-4596, USA, 2015. Retrieved from: http://www.heart.org (accessed 27 November 2018).

13. Guidelines for Resuscitation/European Resuscitation Council (ERC). Emile Vanderveldelaan 35, 2845 Niel, Belgium, 2015. Retrieved from: http://www.erc.edu (accessed 19 November 2018).

14. Marushko Yu.V., Shef H.H., Hlumcher F.S., Yaroslavska S.M. (2016). Nevidkladni stany v pediatrychnii praktytsi [Urgent conditions in pediatric practice]. Kyiv: Medytsyna. (in Ukrainian)

15. Babinets L.S., Bezditko P.A., Bondar S.A. et al. (2017). Spetsialna chastyna. Poliprofilnist zahalnoi likarskoi praktyky [Special part. Multitasking of general medical practice] In O.M. Hyrina, L.M. Pasiieshvili (eds.) *Simeina medytsyna* [Family medicine] (Vol. 3). Kyiv: Medytsyna. (in Ukrainian)

16. Tarasiuk V.S. (ed) (2017). Persha medychna (ekstrena) dopomoha z elementamy taktychnoi medytsyny na dohospitalnomu etapi v umovakh nadzvychainykh sytuatsii [First medical (emergency) assistance with elements of tactical medicine at the prehospital stage in emergency situations], 2nd ed. Kyiv: Medytsyna. (in Ukrainian)

17. Mavrodiy V.M. (2016). Spravochnik po neotlozhnoy i intensivnoy terapii [Reference book for urgent and intensive care]. Kyiv: Zaslavsky A.Yu. (in Russian)

18. Voronenko Yu.V., Shekera O.H., Zozulia I.S. et al. (2016). *Aktualni pytannia medytsyny nevidkladnykh staniv u praktytsi simeinoho likaria* [Actual questions of urgent care medicine in the practice of family physician]. Kyiv: Zaslavsky A.Yu. (in Ukrainian)

19. Kozlova O.F. (2017). Domedychna dopomoha [Premedical care]. Kyiv: Medytsyna. (in Ukrainian)

20. Zozulia I.S., Vershyhora A.V., Bobrova V.I., et al. (2012). Medytsyna nevidkladnykh staniv: Shvydka i nevidkladna medychna dopomoha. [Medicine of urgent states: Fast and emergency medical aid]. Kyiv: Medytsyna. (in Ukrainian)

CHEMICAL AND PHISICAL ASPECTS OF HOP-PLANT DRUG AND IT´S ACTIVITY TO ACNE VULGARIS AGENTS

ХІМІКО-ФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ПРЕПАРАТУ ХМЕЛЮ ТА ЙОГО ДІЯ У ЛІКАХ ВІД АКНЕ

Torianyk Inna[1]
Moiseienko Tetiana[2]
Kazmirchuk Viktor[3]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_48

Abstract. The authors of work present updated on the problem of modern medicinal liniment drags using in complex therapy of *acne vulgaris* infection, types of this preparations, prescription quotient on doctor's of a medicine, criteria of effectiveness and prognostic factors. This article includes data about the activity of a new hop-plant medicine (have been synthesized in an antimicrobial laboratory of State Institution «Institute of Microbiology and Immunology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine») to bacterial agents of *acne vulgaris*, fungistasis influence. This publication contains information on modern diagnostic and treatment concepts of *acne vulgaris* infection, specific genesis of the patients who had a different class of damages (*acne congiobata*, (L70,1), *acne necrotlca*, (L70,2), *acne tropicalis*, (L70,3), *childhood acne*, (L70,4), *acne excoree*, (L70,5)) and general injuring from gastro-intestinal tract's, endocrine, reproductive system, common aspects of classification and typology this nosology. Authors focuses attention on generalized nature of process development, on gross damage of the main structural and functional units of *acne vulgaris* infection, chemical and phisical aspects of a new hop-plant drugs. The purpose of the planned study chemical and phisical aspects

[1] PhD, Leader Research Scientists at Laboratory of Viral Infection,
State Institution «I. Mechnikov Institute of Microbiology
and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Ukraine
[2] Postgraduate Student at Laboratory of Antimicrobial Agent's,
State Institution «I. Mechnikov Institute of Microbiology
and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Ukraine
[3] PhD, Head of Laboratory Antimicrobial, Laboratory of Antimicrobial Agent's,
State Institution «I. Mechnikov Institute of Microbiology
and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Ukraine

© Torianyk Inna, Moiseienko Tetiana, Kazmirchuk Viktor

of drags using on treatment of *acne vulgaris* infection, detected level of influence microorganisms on its clinical course, stages and characteristic. The scientific novelty of the obtained results consists in the use of the received drug for the increasing effectiveness of the complicate *acne vulgaris* infection forms therapy. The research methodology was based on a algorithm of a complex of clinical, microbiological, biochemical, biophysical methods. It was established, that staphylococcal dominance was determined in two thirds (79.6%) of patients with prevalence of *S. aureus* (48.9%) on this pathology. In this publication also contains information on characterization of gel composition with extract of carbon dioxide hops-plant according to the leading physicochemical properties. The authors have studied in detail the rheological indicators (plasticity, elasticity, structural viscosity, thixotropy) of a new drugs. In the results of laboratory analysis was esteblished, that the shear stress and structural viscosity of the developed gel were determined, reaching 38.74-193.05 Pa and 38.74-0.44 Pa. As a result of the study an antimicrobial activity (*Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus*, *S. Saprophyticus; Pityrosporum :P. Ovale, Orbiculare*) of this application was proved.

1. Вступ

Акне (вугрова хвороба) – це хронічне мультифакторіальне захворювання апарату сальних залоз, що маніфестує переважно в пубертатному віці і характеризується гіперпродукцією шкірного сала, порушенням процесів фолікулярної кератинізації, колонізацією *Propionibacterium acnes* та запаленням [1, p. 479-480; 10, p. 7-9].

Акне посідає провідне місце за поширенням серед захворювань шкіри і з'являється у дітей після початку продукції андрогенів надниркових і статевими залозами, і зазвичай стихає після закінчення росту. Проте вона може продовжувати проявлятися серед значної частини дорослих людей, особливо у жінок. Навіть після одужання залишаються такі негативні наслідки, як шрами та пігментні плями. Частота вугрової хвороби у підлітків від 80-90% і більше, а у віці старше за 25 років – близько 11%. У деяких жінок акне з'являються у віці 20-30 років. Перевага ступеня тяжкості у чоловіків в порівнянні з жінками з віком зростає [12, p. 474-476; 14, p. 5-9; 13-21].

Відповідно до Міжнародної Класифікації Хвороб десятого перегляду (МКХ-10), група акне (L70) відноситься до патології придатків

шкіри; до неї входять декілька підгруп: *acne vulgaris* (вугрі звичайні, L70,0), вугрі коглобатні (*acne congiobata*, L70,1), вугрі віспоподібні (*acne necrotlca*, L70,2), вугрі тропічні (*acne tropicalis*, L70,3), дитячі вугрі (*childhood acne*, L70,4), екскорійовані вугрі (*acne excoree*, L70,5), інші вугрі (L70,8), вугрі неуточнені (L70,9) [12, p. 474-84; 14, p. 3-34].

Розповсюдженість хвороби сягає 90% в період пубертатну та зменшується до 80% у віковій групі 18-25 років, серед дорослих віком 25-35 років зустрічається в 8%, дедалі зменшується до 3%. Але прогрес сучасної фармакологічної та нетрадиційної медицини не в змозі загальмувати ріст захворюваності на вугрову хворобу. Рандомізовані дослідження свідчать, що останніми десятиріччями середній вік акне збільшився з 26 до 40 років, а захворюваність в популяції 25-40 років на сьогодні складає 40-54%. Частота тяжких форм збільшилась з 5% до 14% в спектрі загальної захворюваності на вугрову хворобу [12, p. 474-485].

В Україні статистичного обліку за цими категоріями не здійснюється. Акне входить до великої категорії інфекцій шкіри та підшкірної клітковини, захворюваність на які в 2009 році становила 1389,7 на 100 000 населення. На думку експертів, акне та акнеформні дерматози посідають одне з перших місць в структурі всіх уражень шкіри та підшкірної клітковини. Причини етіопатогенезу акне на сьогоднішній день вивчено недостатньо. Зазначено в МКХ-10, що в розвитку захворювання мають важливе значення такі фактори: 1) збільшення продукції шкірного сала; 2) надмірний фолікулярний гіперкератоз; 3) вплив мікрофлори (*Propionibacterium acnes*); 4) розвиток запалення. Нещодавно стало відомо, що дегідротестостерон має найбільш виражений стимулюючий ефект в присутності пероксидів ліпідів. У шкірному салі хворих, які страждають на акне, зазвичай виявляється підвищена кількість пероксидів ліпідів, в той час як вміст основного антиоксиданту шкіри, вітаміну Е, навпаки, знижений. Пероксиди ліпідів також можуть впливати на процес дозрівання кератиноцитів сальної залози, порушуючи їх нормальне відлущування [15, p. 39-41].

Акне може бути спровоковане різкою зміною гормонального статусу. Наприклад, акне під час вагітності, після аборту, або в період менструації. В особливу групу виділяють так звані пізні вугрі (*acne climacterica*), пов'язані з відносною гіперандрогенією в період менопаузи. Крім того акне, можуть бути у пацієнтів з синдромом Кушинга, внаслідок посилення продукції андрогенів.

На шкірі людини знаходиться велика кількість мікроорганізмів різних таксономічних груп. Останній факт був доведений не лише традиційними методами, але й новими перспективними засобами діагностики [8, p. 968-970]. Акне не відноситься до інфекційних захворювань, але роль мікроорганізмів у патогенезі доведена. При послабленні захисних механізмів організму мікроби проникають у сально-волосяной фолікул (СВФ), що обумовлює запальні явища і пустулізацію. На шкірі, схильній до враження акне, вирізняють різні групи мікроорганізмів – *P. acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus*, *S. saprophyticus*, стрептококи, ліпофільні дріжджі роду *Malassezia* раніше відомі, як *Pityrosporum (P. ovale* та *orbiculare*). Стафілококи, пропіонобактерії та гриби роду *Malassezia* є мікроорганізмами, що складають до 99% мікрофлори здорової шкіри [11, p. 173-180].

Гриби роду *Malassezia* живуть на шкірі людини і теплокровних тварин та володіють унікальними властивостями. Унікальність полягає в тому, що вони являють собою яскравий приклад здатності грибів, в залежності від умов навколишнього середовища та імунітету господаря, проявляти властивості коменсала, або патогенна. Провідні науковці вважають, що не менше 90% населення є носіями *Malassezia spp*. Гриби знаходяться в межах верхньої частини протоки СВФ між поверхневими пластинками кератину. На шкірі людини найбільша щільність колонізації відзначається в багатих сальними залозами ділянках, а саме, в області волосяної частини шкіри голови, комірцевої зони, на обличчі, а також в області геніталій. Крім того, це єдиний представник мікрофлори людини, для життєдіяльності якого необхідні жири. Жоден з інших видів грибів не володіє властивостями облігатної ліпофільності [6, p. 61-81; 12, p. 474-480].

При акне у розвитку запалення важливу роль відіграють не-спороутворюючі грампозитивні анаеробні бактерії *P. acnes*, як один з провідних інфекційних агентів. Причиною для розмноження цих мікроорганізмів усередині СВФ, може бути закупорка устя волосяного фолікула і скупчення всередині шкірного сала. Мікроаерофільні бактерії *P. acnes* добре ростуть у таких умовах. У зв'язку з цим, чисельність *P. acnes* у комедонах, особливо закритих, у багато разів перевищує вміст аеробних бактерій (коки). *P. acnes* беруть участь в утворенні комедонів, а також у перетворенні їх на запальні морфологічні елементи акне [10, p. 7-9].

Мікроорганізми завжди присутні в комедонах, вони постійно знаходяться на поверхні здорової шкіри обличчя і є складовою нормальної мікрофлори. Коки знаходяться переважно у верхній частині волосяних фолікулів або в місцях відкритих протоків потових залоз і не відіграють значної ролі в патогенезі акне. Мікробне оточення у воронці волосяного фолікула включає *P. acnes* та *P. ovale*. Вищезазначені збудники продукують ліпазу, активують комплімент, підсилюють десквамацію гирла волосяного фолікула і це призводить до його закупорки. Мікробні ліпази розщеплюють ди- та тригліцериди, утворюють вільні жирні кислоти, які становлять приблизно 20% ліпідів поверхні шкіри у пацієнтів з акне. Комедоноген регулює хемотаксис, цей процес змінює кератинізацію, привертає нейтрофіли до фолікула, викликає утворення пустул та папул. Пошкодження стінки фолікула, накопиченням вільних жирних кислот і збільшенням внутрішньо-фолікулярного тиску внаслідок запалення призводить до розриву фолікулів, утворення вузлів, абсцесів та рубців [10, p. 7-9].

У межах середньої частини воронки волосяного фолікула локалізуються *S. epidermidis* та інші мікрококи. При вивченні шкіри хворих на акне виявлено домінування спільноти стафілококів, які виділено у двох третин (79,6%) пацієнтів, і звертає на себе увагу превалювання штамів *S. aureus* (48,9%) при даній патології. Можливо, це пов'язано з наявністю мікропошкоджень шкіри (екскоріацій) в області висипань, що і обумовлює більш високу частоту виявлення *S. aureus*. Найглибше в фолікулі виявляють мікроанаеробні пропіонобактерії. Серед них виділяють три типи: *P. acnes* (тип 1), *P. granulosum* (тип 2) та *P. parvum* (тип 3) [15, p. 39-41].

Більшість науковців вважають *P. acnes* основним видом бактерій, які зумовлюють розвиток акне, оскільки вони не володіють вираженими вірулентними властивостями і не проникають у шкіру, а знаходяться у вивідній протоці сальної залози. Запальні явища в останній, так само як і утворення комедонів, пов`язані з метаболітами бактерій. При бактеріологічних дослідженнях мікрофлори комедонів у 17% випадків виділені та ідентифіковані *P. granulosum*, у 67% – *P. acnes*. Інші автори, що описують вміст мікроорганізмів при ВХ, визначають наявність *S. aureus*, біохімічно неактивні грампозитивні палички і мікрококи (*P. granulosum*, *S. aureus* та *S. viridas*). У некротичних вуграх виявлені *S. aureus* з високою вірулентністю. Стафілококи ста-

новлять 57-83% від загальної кількості монокультур, які виявляють на шкірі і нерідко асоціюються з грампозитивними паличками. Їх активація може сприяти окремі фракції ліпідів. На шкірі здорових людей, в основному знаходяться непатогенні *S. epidermidis, S. saprophyticus*, *S. aureus* та стрептококи. Симбіоз анаеробного *P. acnes* і аеробного *S. aureus* при перевазі першого виду бактерій вважають однією з безпосередніх причин розвитку ВХ. Проте, наявність *P. acnes*, як в елементах вугрового висипу, так і на здоровій шкірі, спонукає до сумнівності цієї точки зору. Бактеріологічними дослідженнями при акне виявлено, що асоціації мікробів зустрічаються в 1,7 раза частіше за монокультури: 17% становлять монокультури *S. aureus*, 20% – *S. piogenes*, 33% – асоціація *S. epidermidis* з *S. enaerobius*, 18% – *S. epidermidis* з *S. viridas*, 12% – грампозитивні *S. saprophyticus* і грамнегативні *Escherichia coli*. У комедонах, крім *P. acnes* і стафілококів, виділяють дріжджоподібні гриби (*Malassezia*), які також мають патогенетичне значення. Вважають, що *P. ovale* та *P. acnes*, які у здорових осіб поводять себе як сапрофіти, при ослабленні захисних властивостей шкіри можуть викликати її ураження. На тепер існують численні публікації щодо унеможливлення розвитку акне за рахунок посилення захисного потенціалу кишківника шляхом застосування пробіотиків, лактобактерій, біостатиків, поширюються погляди на новітні методи лікування та профілактики mesh-інфекцій [3, p. 136-141; 4, p. 11-17; 5, p. 563-567; 7, p. 7-13].

В етіопатогенезі акне приймають участь й інші мікроорганізми, зокрема стафілококи та гриби роду *Candida*. Це пояснюється тим, що відповідні мікроорганізми не виживають в протоках сальних залоз без доступу кисню. При ураженнях шкіри з обтяженим перебігом акне встановлено збільшення питомої ваги монокультур *P. acnes* та *S. aureus* на тлі зменшення сапрофітів, зокрема *S. epidermitis*. Крім цього, виявлено збільшення частки бактерій, резистентних до антибіотиків, що корелюється зі ступенем тяжкості дерматозу. Запальна реакція та імунна відповідь у дермі обумовлена *P. acnes*, внаслідок ушкодження епітелію ліпазою, протеолітичними ферментами, ензімами. На ранньому етапі виникає міграція лімфоцитів у вогнище запалення, що призводить до лімфоцитарного типу запалення епідермісу. Активація компліменту – наступний етап запалення, медіатором цього процесу є сама клітинна стінка *P. acnes*. Нейтрофіли, виділяючи літичні ензими, збільшують пошкодження епітелію фолікулів. У вигляді про-

вокуючих факторів запальної реакції можуть виступати певні цитокіни. Вивільнення інтерлейкіна-1α викликає морфологічні зміни, які відбуваються під час формування комедонів. Таким чином, запалення може виникати на будь-якій стадії вугрової хвороби, при цьому воно може бути поверхневим і глибоким, що і обумовлює клінічні прояви, які великою мірою зумовлюють у подальшому якість життя пацієнтів [9, H. 947-950]. Отже, всебічне вивчення широкого якісного спектру нових препаратів рослинного походження (у тому числі, на основі екстрактів хмелю) видається своєчасним.

2. Характеристика гелевої композиції з екстракту хмелю вуглекислотного за провідними фізико-хімічними властивостями

Визначення pH середовища гелю з екстрактом хмелю вуглекислотного (ЕХВ) 1% проводили за методом потенціометрії. Показники pH середовища гелю, в яких активна речовина стабільна, проявляє найбільшу протимікробну активність, не викликає подразнення, а лікарська форма має оптимальну консистенцію, знаходяться в діапазоні 5,0-7,0 [7, p. 7-9]. Однорідність гелю на основі екстракту хмелю вуглекислотного 1% вивчали за методикою однорідності відповідно ДФУ 2 (державної фармакопеї України 2). За визначенням однорідності гелю встановлено, що у разі огляду неозброєним оком у всіх пробірках відсутні видимі частки і відсутні сторонні включення. Дані дослідження довели, що розроблений гель відповідав вимогам тесту випробування, був однорідним.

Гелі, що відносяться до м'яких лікарських засобів – це структуровані системи з пластично-пружно в'язким дисперсійним середовищем. Гелі, як і мазі, повинні володіти певними консистентними властивостями, які характеризуються реологічними показниками: пластичністю, в'язкістю, періодом релаксації, від яких значною мірою залежить рівномірність розподілу даної лікарської форми на поверхні шкіри, ступінь вивільнення активної речовини з основи та її проникнення в осередок ураження.

Реологічні показники (пластичність, еластичність, структурна в'язкість, тиксотропність тощо) є найважливішою характеристикою, що визначає стійкість структурованих систем і є об'єктивним контролем їх якості при виробництві та зберіганні. Найбільш важливою реологічною характеристикою, що визначає властивості дисперсної системи,

є в'язкість (внутрішнє тертя). Вивчення структурної в'язкості гелю з екстрактом хмелю вуглекислотного 1% проводили методом ротаційної віскозиметрії. Для визначення структурної в'язкості зразку гелю використовували циліндр S2 віскозиметру «Реотест-2». Дослідження проводили при температурі 22°С. За даними вимірювання визначали напругу зсуву та структурну в'язкость зразку гелю. Результати вивчення структурної в'язкості гелю з екстрактом хмелю вуглекислотного 1% наведені в таблиці 1.

В результаті проведеного експерименту було визначено напругу зсуву і структурну в'язкість розробленого гелю, що сягали 38,74-193,05 Па і 38,74-0,44 Па · с, відповідно, при градієнту швидкості зсуву в інтервалі від 1,0 $с^{-1}$ до 437,4 $с^{-1}$. Значення межі текучості – 38,74 Па, що одержано в ході експерименту, характеризує видавлювання гелю з туби і дає можливість гарантувати оптимальні споживчі властивості лікарського засобу. Визначена консистенція гелю за показниками структурної в'язкості забезпечує зручність її застосування при нанесенні на поверхню шкіри, а також служать критерієм оцінки якості гелю як під час виготовлення, так і в процесі зберігання.

Таблиця 1

Структурна в'язкість гелю на основі екстракту хмелю вуглекислотного

Градієнт швидкості зсуву (Dr), $с^{-1}$	Значення напруги зсуву (τ), Па і структурної в'язкості (η), Па · с			
	τ↓	η↓	τ↑	η↑
1,0	38,74±1,30	38,74±1,30	26,82±1,30	26,82±1,30
1,8	44,10±1,35	24,50±0,75	29,80±1,30	16,56±0,72
3,0	48,87±1,43	16,29±0,48	33,38±1,60	11,13±0,54
5,4	53,61±1,70	9,93±0,32	35,16±1,60	6,51±0,30
9,0	58,50±1,80	6,50±0,20	37,55±1,80	4,17±0,20
16,2	78,98±1,60	4,88±0,09	44,10±1,70	2,72±0,10
27,0	93,60±1,75	3,46±0,07	53,04±1,75	1,96±0,07
48,6	111,15±1,85	2,29±0,04	58,41±1,82	1,20±0,04
81,0	134,55±1,65	1,66±0,02	64,35±1,85	0,79±0,02
145,8	157,95±1,90	1,08±0,01	87,75±1,75	0,60±0,01
243,0	175,50±1,90	0,72±0,01	117,00±2,00	0,48±0,01
437,4	193,05±1,85	0,44±0,01	193,05±2,00	0,44±0,01

[1] n=5, P<0,5.

Гелева лікарська форма, що застосована при розробці нового лікарського засобу з екстрактом хмелю вуглекислотного 1% для лікування *acne vulgaris*, є гідрофільною та має у своєму складі як високомолекулярні полімери (карбомер, ПЕО 400) так і багатоатомний спирт – пропіленгліколь, які здатні абсорбувати воду, і володіє вираженими осмотичними властивостями. Осмотичний ефект гідрофільних основ, що виготовлені з використанням вищезазначених речовин, продовжується до 18 годин і більше, таким чином, забезпечує пролонгацію дії лікарського засобу, однак може призвести до зневоднення здорової клітини, зниження її біологічної активності та пошкодження. Дослідження осмотичних властивостей зразка оптимального складу, початкова маса якого складала 3,0 г, показало, що протягом проведення експерименту дослідний зразок абсорбує воду поступово – через 1 год. маса води, яка поглинена, складає 0,78 г (26%), через 2 год. – 1,02 г (34%), через 3 год. – 1,17 г (39%). Подальше вивчення осмотичної активності зразка показало, що дослідний зразок абсорбує воду протягом 9 год., а на 10-11 год. – припиняє поглинати воду і досягає рівноваги. Деталі представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Осмотична активність гелю на основі екстракту хмелю вуглекислотного 1%[1]

Час поглинання, год	Осмотична активність зразка гелю з екстрактом хмелю вуглекислотного 1%	
	Абсорбована вода, г	Абсорбована вода, %
1,0	0,78±0,05	26,00±1,70
2,0	1,02±0,06	34,00±2,00
3,0	1,17±0,06	39,00±2,00
4,0	1,29±0,05	43,00±1,70
5,0	1,50±0,08	50,00±2,70
6,0	1,68±0,08	56,00±2,70
7,0	1,83±0,07	61,00±1,70
8,0	2,04±0,05	68,00±1,70
9,0	2,22±0,06	74,00±2,00
10,0	2,46±0,07	82,00±2,30
11,0	2,46±0,07	82,00±2,30

[1] Показники представлені у вигляді значень п’ятикратних досліджень.

Визначена помірна осмотична активність розробленого складу лікарського засобу з екстрактом хмелю вуглекислотного 1% у формі гелю, яка сягає 82%, забезпечить пролонгацію дії гелю та не дасть можливості зневоднити клітину шкіри і призвести до її некрозу, що має важливе значення при лікуванні *acne vulgaris*.

Аналізуючи осмотичну активність зразка обраного складу можна відзначити, що розроблений лікарський засіб з екстрактом хмелю вуглекислотного 1% у формі гелю проявляє помірну осмотичну активність і адсорбує незначну кількість води – близько 82%, що має важливе значення при лікуванні *acne vulgaris*. На відміну від референтного препарату (мазь «Ілон»), який не проявляє осмотичних властивостей через ліофільність основи, розроблений гель має переваги за вибраною гідрофільною основою, крім пролонгації дії, – за ступенем і кінетикою вивільнення активної речовини з основи та подалі її проникнення в осередок ураження.

Крім вищезазначених фізичних і фізико-хімічних показників м'яких лікарських засобів – однорідності, осмотичної активності і реологічних властивостей, не менш важливою характеристикою якості гелю є його термостабільність. За результатами проведеного експерименту встановлено, що зразки розробленого гелю при їх витримуванні по черзі при температурі 4,0°С, 42,0°С і кімнатній температурі протягом визначеного за методикою часу не розшаровуються, мають міцну структуру та не руйнуються. Результати дослідження впливу температури на стійкість розробленого гелю доводять його фізико-хімічну стабільність.

3. Чутливість найбільш клінічно значущих різновидів збудників *acne vulgaris* до дії гелевої композиції з екстрактом хмелю вуглекислотного

На шкірі, схильній до враження акне, вирізняють чисельні групи мікроорганізмів, такі як *P. acnes, Staphylococcus epidermidis, S. aureus, S. saprophyticus*, стрептококи, ліпофільні дріжджі роду *Malassezia*, раніше відомі як *Pityrosporum* (*P. ovale* та *P. orbiculare*). Стафілококи, пропіонобактерії та гриби роду *Malassezia* є мікроорганізмами, що складають до 99% мікрофлори здорової шкіри [2, p. 425-433; 6, p. 61-81].

Вивчення шкіри хворих на акне виявило домінування стафілококів у двох третин (79,6%) пацієнтів з превалюванням штамів *S. aureus*

(48,9%) за умов вказаної патології. Останньому великою мірою сприяють екскоріації шкіри в області висипань та висока частота виявлення *S. aureus*.

У більш глибоких шарах фолікулів виявляються мікроанаеробні пропіонобактерії: *P. acnes* (тип 1), *P. granulosum* (тип 2) та *P. parvum* (тип 3). Більшість науковців вважає *P. acnes* основним видом бактерій, які зумовлюють розвиток вугрової хвороби, оскільки вони не мають виражених вірулентних властивостей та не проникають у шкіру, а зосереджуються у вивідних протоках сальних залоз [11, p. 173-180].

Окремими авторами визначено наявність *S. aureus* (57–83%), біохімічно неактивні грампозитивні палички і мікрококи (*P. granulosum*, *S. aureus* та *S. viridas*). Симбіоз анаеробного *P. acnes* і аеробного *S. aureus* вважають однією з безпосередніх причин розвитку вугрової хвороби. Бактеріологічними дослідженнями за умов розвитку акне виявлено, що асоціації мікробів зустрічаються в 1,7 рази частіше за монокультури: 17% становлять монокультури *S. aureus*, 20% – *S. piogenes*, 33% – асоціація *S. epidermidis* з *S. enaerobius*, 18% – *S. epidermidis* з *S. viridas*, 12% – грампозитивні *S. saprophyticus* і грамнегативні *Escherichia coli*.

У комедонах, крім *P. acnes* і стафілококів, виділяють дріжджоподібні гриби (*Malassezia*), які також мають патогенетичне значення. Вважають, що *P. ovale* та *P. acnes*, які у здорових осіб поводяться як сапрофіти, в умовах ослаблення захисних властивостей шкіри цілком спроможні викликати її ураження. Етіопатогенез акне має поліморфну палітру, де не останню роль відіграють гриби роду *Candida*.

Надалі проводили поглиблене мікробіологічне дослідження оптимального гелю з ЕХВ по відношенню до найбільш значущих збудників acne vulgaris.

Визначення протимікробної активності вибраного зразку гелю з ЕХВ проводили за методом дифузії в агар у модифікації «колодязів». Для дослідження було обрано найбільш розповсюджені збудники acne vulgaris з різних таксономічних груп. Мікробне навантаження для проведення мікробіологічного дослідження становило 0,5 одиниць за стандартом McFarland.

Специфіка досліджених мікроорганізмів з огляду на їхню протимікробну та протигрибкову активність відображена в таблиці 3.

Таблиця 3

Протимікробна та протигрибкова активність зразку гелю з ЕХВ до найбільш розповсюджених збудників acne vulgaris

№ з/п	Тест-штамів мікроорганізмів	Гель № 8	Контроль «Ілон»
1	**2**	**3**	**4**
1	*Staphylococcus aureus № 16586*	26,2 ± 0,3	22,3 ± 0,5
2	*Staphylococcus aureus № 16588*	25,4 ± 0,4	21,8 ± 0,3
3	*Staphylococcus aureus № 16590*	26,0 ± 0,2	21,4 ± 0,3
4	*Staphylococcus epidermidis № 16593*	26,1 ± 0,3	22,4 ± 0,2
5	*Staphylococcus epidermidis № 16589*	26,5 ± 0,5	21,4 ± 0,2
6	*Staphylococcus haemolyticus № 16595*	26,4 ± 0,7	22,4 ± 0,5
7	*Propionibacterium acnes*	22,5 ± 0,8	21,3 ± 0,7
8	*Candida albicans (Скляр-31)*	22,4 ± 0,6	20,4 ± 0,3
9	*Candida albicans (Скляр-20)*	21,8 ± 0,7	21,4 ± 0,7
10	*Candida rugosa (Скляр-2/1)*	23,1 ± 0,7	21,2 ± 0,2
11	*Candida famata 40 б/з*	22,6 ± 0,2	20,1 ± 0,2
12	*Candida catenulate (Скляр-27)*	22,5 ± 0,8	20,2 ± 0,3
13	*Malassezia furfur*	21,3 ± 0,5	20,3 ± 0,2
14	*Malassezia sympodialis*	21,3 ± 0,4	20,5 ± 0,3
15	*Malassezia globosa*	22,1 ± 0,8	20,1 ± 0,4
16	*Malassezia slooffiae*	21,5 ± 0,4	20,1 ± 0,8
17	*Malassezia pachydermatis*	22,7 ± 0,3	20,5 ± 0,6

При дослідженні антистафілококкової дії оптимального зразку гелю з ЕХВ щодо тест-штаммів мікроорганізмів роду *Staphylococcus* spp. виявлено, що усі піддослідні штами мікроорганізмів виявили високу чутливість до зразку гелю з ЕХВ, зони затримки росту коливалась у межах 25,4 ± 0,4 – 26,5 ± 0,5 мм, що значно перевищувало показники препарату порівняння, зони затримки росту якого склали 21,4 ± 0,2 – 22,4 ± 0,5 мм.

При вивченні протимікробної дії обраного зразку гелю з ЕХВ щодо тест-штаму *Propionibacterium acnes* визначено, що даний тест-штам виявився чутливим до дії піддослідного зразку гелю, зона затримки росту дорівнювала 22,5 ± 0,8 мм, що було вище ніж у препарату контролю, зона затримки росту якого склала 21,3 ± 0,7 мм.

При дослідженні протигрибкової активності оптимального зразку гелю з ЕХВ щодо тест-штамів грибів роду *Candida* spp. та *Malassezia*

spp. встановлено, що зони затримки росту усіх піддослідних тест-штамів знаходились у межах 21,3 ± 0,4 – 23,1 ± 0,7 мм, що було вище ніж у контролі (зона затримки росту 20,1 ± 0,8 – 21,4 ± 0,7 мм).

Таким чином, за результатами вивчення протимікробної та протигрибкової активності нового лікарського гелю з ЕХВ у відношенні до найбільш значущих збудників acne vulgaris, встановлено, що рівень антибактерійної та протигрибкової дії оптимального складу гелю з ЕХВ вище, ніж з існуючим антисептичним препаратом – мазі «Ілон», яка використовується у дерматології для лікування акне.

4. Висновки

Аналізуючи осмотичну активність зразка обраного складу можна відзначити, що розроблений лікарський засіб з екстрактом хмелю вуглекислотного 1% у формі гелю проявляє помірну осмотичну активність і адсорбує незначну кількість води – близько 82%, що має важливе значення при лікуванні *acne vulgaris*. На відміну від референтного препарату (мазь «Ілон»), який не проявляє осмотичних властивостей через ліофільність основи, розроблений гель має переваги за вибраною гідрофільною основою, крім пролонгації дії, – за ступенем і кінетикою вивільнення активної речовини з основи та подалі її проникнення в осередок ураження.

Крім вищезазначених фізичних і фізико-хімічних показників м'яких лікарських засобів – однорідності, осмотичної активності і реологічних властивостей, не менш важливою характеристикою якості гелю є його термостабільність. За результатами проведеного експерименту встановлено, що зразки розробленого гелю при їх витримуванні по черзі при температурі 4,0°С, 42,0°С і кімнатній температурі протягом визначеного за методикою часу не розшаровуються, мають міцну структуру та не руйнуються. Результати дослідження впливу температури на стійкість розробленого гелю доводять його фізико-хімічну стабільність.

Таким чином, за результатами вивчення протимікробної та протигрибкової активності нового лікарського гелю з ЕХВ у відношенні до найбільш значущих збудників acne vulgaris, встановлено, що рівень антибактерійної та протигрибкової дії оптимального складу гелю з ЕХВ вище, ніж з існуючим антисептичним препаратом – мазі «Ілон», яка використовується у дерматології для лікування акне.

References:

1. Basak S.A., Zaenglein A.L. (2013). Acne and its management. *Pediatrical Review*, 34(11), 479-497.

2. Hori K., Matsumoto S. (2010). Bacterial adhesion: from mechanism to control. *Biochemical Engineering Journal*, 48(3), 424-434.

3. Kapczynski D., Meinersmann R., Lee M. (2000). Adherence of Lactobacillus to intestinal cells in culture correlates with fi bronectin binding. Current microbiology. № 41. P. 136–141.

4. Paulson D.S. (2008). Biostatistics and microbiology: a survival manual. Springer Science & Business Media. 100 p.

5. Sadava E.E., Krpata D.M., Gao Y., Novitsky Y.W., Rosen M.J. (2013). Does presoaking synthetic mesh in antibiotic solution reduce mesh infections? An experimental study. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 17(3), 562-568.

6. Egert M. (2016). The microbiota of the human skin. *Edv. Exp. Med. Bio l*, Vol. 902, P. 61-81.

7. Kaprel'yants L., Krupitskaya L. (2017). Probiotic properties and biotechnological potential of propionic acid bacteria. Microbiology and biotechnology, No. 1, p. 6-15.

8. Negin Naghdi, Masood Ghane (2017). A comparison of culture and PCR methods for identifying *Propionibacterium acnes* in lesions isolated from patients with acne. Turkish Journal of Medical Sciences, № 47, p. 967-972.

9. Zaenglein A.L., Pathy A.L., Schlosser B.J. (2016). Guidelines of care for the management of acne vulgaris. J Am Acad Dermatol, № 74(5), p. 945–973.

10. Fiedler F., Stangl G.I. (2017). Acne and nutrition: a systematic review. Acta Derm. Venereol, vol. 97, p. 7-9.

11. Swarup I., Gruskay J., Price M. (2018). Propionibacterium acnes infections in patients with idiopathic scoliosis: a case-control study and review of the literature. J. Child Orthop, vol. 12, p. 173-180.

12. Bhate K., Williams H.C. (2013). Epidemiology of acne vulgaris. Br. J. Dermatol, vol. 168, Is. 3, p. 474-485.

13. Barnes L.E., Levender M.M., Fleischer A.B. (2012). Quality of life measures for acne patients. Dermatol Clin, v. 30, p. 293-300.

14. William Danby F. (2018). Acne Causes and practical management. M.: «Geotar-Media», 446 p.

15. Bychkova N.Yu. (2014). Acne in general medical practice. Experimental and clinical dermatocosmetology, № 2, p. 39-41.

ROLE OF HOPS-PLANT CARBON DIOXIDE PREPARATIONS IN ELIMINATION OF COMPLICATIONS OF WOUND PROCESSES

РОЛЬ ПРЕПАРАТІВ ХМЕЛЮ ВУГЛЕКИСЛОТНОГО В УСУНЕННІ УСКЛАДНЕНЬ РАНОВОГО ПРОЦЕСУ

Khrystian Gennadiy[1]
Torianyk Inna[2]
Nevmrgitscky Vitaliy[3]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_49

Abstract. Nowadays, the world's greatest hops producers are Germany, Poland, the U.S.A, Czech Republic, Ukraine, Russia. The use of hops as a medicinal plant has more than 2000 y of history. The ancient healers used hops against leprosy, foot odor, constipation, and for blood purification. One of the most valuable scientific manuscripts of the 15th century, the Garden of Health, describes the effect of hops in combating ear infections. In the 16th century, the German botanist Hieronymus Bock documented the 1st application of hop in gynecology, Paracelsus used the hops plant against indigestion, and the Italian doctor Matthiolus mentioned its diuretic and bile-increasing effects (Biendl, 2009; Koetter and Biendl, 2010). From the 19th century, phytotherapy has focused on the effects of hop against sleeplessness. The neurotropic effect of galenic preparations from cones of hop is associated with the presence of lupulin, which has a calming effect on the nervous system. Anti-inflammatory, analgesic, bactericidal and antiallergic properties of herbal preparations of the plant determine their therapeutic effectiveness in diseases of the skin and mucous membranes, accompanied by inflammatory lesions, allergic manifestations, itching and other symptoms. The purpose of the

[1] PhD, Research Scientists at Laboratory of Antimicrobial Agent's,
State Institution «I. Mechnikov Institute of Microbiology
and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Ukraine
[2] PhD, Leader Research Scientists at Laboratory of Viral Infection,
State Institution «I. Mechnikov Institute of Microbiology
and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Ukraine
[3] Postgraduate Student at Laboratory of Antimicrobial Agent's,
State Institution «I. Mechnikov Institute of Microbiology
and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Ukraine

© Khrystian Gennadiy, Torianyk Inna, Nevmrgitscky Vitaliy

planned study role of hops preparations in elimination of complications of wound processes (after military, diabetic, industrial, household injuries). The research methodology was based on a complex of biochemical, biophysical, microbiological, clinical, retrospective methods. It was established, that for local treatment of suppurative inflammatory processes of the skin, widely used multicomponent preparations of hops carbon dioxide ointments on a water-soluble base, having antimicrobial activity, corresponding to the phases of the wound process, exhibiting the necessary osmotic effect. On models of wounds and thermal burns of the skin it was proved the stimulating effect of the liniment with the extracts of hops preparations and ointment based on extract of garlic bulbs on reparative tissue regeneration has been established. The expressed antimicrobial activity of the ointment with an extract of hops, which containing essential oils, stearins has been proved. The key to rapid healing of wounds was a differential approach to their treatment, depending on the stage of the wound process and the etiological factor. One of contributes to the healing of wounds maintaining a proper level of moisture of regenerating tissues. So, for this at present hops- plant ointments are made on a hydrophilic basis.

1. Вступ

На сьогоднішній день в Україні проблема ранової патології займає одне із провідних місць серед науково-дослідницьких пріоритетів [1, p. 289-292]. Шляхів і джерел виникнення ранової інфекції описано чимало. Проте, головними із них були і залишаються прямий, контактний, повітряно-крапельний, а також ендогенне інфікування. Ранові інфекції прийнято диференціювати на декілька великих груп гострих і хронічних, позалікарняних та нозокоміальних. Нозокоміальні ранові інфекції це нагальна проблема, що гостро постається перед фахівцями хірургічних стаціонарів. Особливістю нозокоміальних ранових інфекцій є висока частота резистентних до багатьох антибіотиків збудників, що, в свою чергу, визначає особливість лікування [4, p. 599-608; 9, p. 32-37; 12, p. 3-12].

В цілому, переважаючими збудниками є грампозитивні коки, серед них – S. aureus і коагулазонегативні стафілококи. Джерелом інфекції можуть бути як шкіра самого хворого (транзіторная – S. aureus і облігатна флора), так і екзогенні джерела (наприклад, резервуаром S. aureus або S. pyogenes є медичні працівники або хворію. Внутріш-

ньогоспітальне зараження S. aureus пояснюється, зокрема, колонізації верхніх дихальних шляхів і, отже, аерогенної дисемінацію). Актуальною проблемою залишається широке поширення ранових інфекцій, особливо серед опікових хворих, коли нозологію спричиняють групи MRSA [3, p. 116-123; 20, p. 449-450; 21, p. 598-602].

Примітно, що серед всіх нозокоміальних інфекцій, викликаних грамнегативними збудниками, на частку інфекцій шкіри і м'яких тканин приходиться 33% [3, p. 116-123]. Грамнегативні бактерії – найважливіші збудники ранової інфекції в абдомінальній хірургії, гінекології, онкології і акушерстві; увагу заслуговують представники Enterobacteriaceae – *E. coli*, *Enterobacter* spp., *Proteus* spp., Acinetobacter spp., а також неспороутворюючі грамнегативні анаероби – Pseudomonas aeruginosa, *Klebsiella* spp. [16, p. 292-298; 17, p. 712-719; 18, p. 469-480]. Резервуари полірезістентних грамнегативних бактерий – опікові відділення, відділення гнійної хірургії, відділення реанімації та інтенсивної терапії. Особливе ставлення склалося до представників Bacteroides spp., а саме до Bacteroides fragilis. Ці анаеробні грамнегативні бактерії виявляють порівняно низьку вірулентність, але, будучи складовою полімікробної флори, разом з аеробними бактеріями демонструють виражений синергізм [16, p. 292-299; 20, p. 449-450].

В цілому, для етіології нозокоміальної ранової інфекції характерний певний взаємозв'язок з мікробною флорою відділення, де знаходиться хворий. Останній факт пояснюється ймовірністю потрапляння будь-якого мікроорганізму до рани, що робить його потенційним збудником захворювання.

Етіологія інфекційних ускладнень ран, отриманих в побуті, на виробництві, діабетичних, виниклих випадково у разі вуличної патології, як наслідок бойової травми [2, p. 892-899; 13, p. 45-61; 9, p. 32-37; 1, p. 289-292]) різноманітна і залежить від механізму травми, обставин травми, часу, що пройшов з моменту поранення, видів і обсягів хірургічної допомоги, яка була надана потерпілому та ін. При первинної обробці в посівах зі свіжих ран в переважній більшості випадків висіваються коки в основному, *Staphylococcus* spp. Достовірно встановлено, що в процесі лікування відбувається значна зміна характеру ранової мікрофлори; в основному спостерігається зміщення від домінування грампозитивних коків до грамнегативних аеробів [20, p. 449-450; 21, p. 598-602]. Таким чином, збудниками гнійної інфекції травматичних ран є не «вулична» флора,

що потрапила в рану при бактеріальному забрудненні, а госпітальна, яка проникає при недотриманні правил асептики в ході хірургічної обробці, виконання перев'язок тощо. Не можна недооцінювати грампозитивні коки і, перш за за все, *S. aureus*, оскільки в останній час позалікарняних випадки інфекцій, викликаних метіциллінрезістентним стафілококком, зустрічаються все частіше. Останнє пояснюється активністю основних дієвих анти-MRSA антибіотиків, що являються прерогативою спеціалізованих стаціонарів та унеможливлюють сам факт формування екологічних ніш з подальшим широким поширенням зазначених штамів. Фахівцями доведено, що відсутність такого рівня препаратів сприяє наявній, реальній загрозі періодичних спалахів інфекцій м'яких тканин. Добре відомо, що у разі появи некротизованих тканин, порожнин, заповнених кров'ю або ексудатом, в асоціаціях бактерій превалюючи місце посідають анаероби, головним чином, *Bacteroides fragilis* і *Bacteroides spp*., а також *Fusobacterium* spp. і грампозитивні анаеробні коки, в основному *Peptostreptococcus* spp. і *Peptococcus* spp. Саме вони визначають розвиток важких некротизуючих форм ранової інфекції за умов аеробно-анаеробних асоціацій. Слід також пам'ятати, що зазначені факти обумовлюють також високий економічний сенс превентивних щодо ранової інфекції заходів [14, p. 189-194].

2. Ранова інфекція як ускладнення раневого процесу. Перспективи усунення ранового процесу

Ранова інфекція як форма ускладнення ранового процесу, обумовлена розвитком патогенної мікрофлори у безпосередньому просторі порожнин будь-яких ран. За цим слід пам'ятати, що всі хірургічні рани, в тому числі і післяопераційні, – чи то у загальній хірургії, чи то у травматології, нейро-, судинній хірургії вважаються первинно забрудненими, оскільки певна кількість мікробів потрапляє на поверхню рани з повітря навіть у разі бездоганного дотримання правил асептики та антисептики [8, p. 5-12; 45-63; 81-89; 10, p. 317-323; 11, p. 17-22]. Випадкові рани забруднені у більшій мірі, тому в таких випадках джерелом інфекції, зазвичай, є первинне мікробне забруднення. При операційних ранах на перший план виступає ендогенне (з внутрішнього середовища організму) або внутрішньогоспітальне (вторинне) інфікування. У більшості випадків збудником інфекції в випадкових ранах стає стафілокок. Подекуди у якості основного збудника виступає

протей, кишкова і синьогнійна паличка. У 0,1% випадків зустрічається анаеробна інфекція. Через кілька днів перебування в стаціонарі флора змінюється, в рані починають переважати стійкі до антибактеріальної терапії грамнегативні бактерії, які зазвичай стають причиною розвитку ранової інфекції при вторинному інфікуванні як випадкових, так і операційних ран [10, p. 317-323; 15, p. 615-622].

Здатність мікробів викликати хірургічну (ранову) інфекцію зумовлюється їх кількісними і якісними особливостями, серед яких визначальне значення належить дозі і патогенності. Вважається, що наявність в рані до 1 млн. мікробних тіл на один грам тканини, спричиняє розвиток місцевого нагнійного процесу.

Інфекційні ускладнення ран – приєднання специфічної ранової інфекції: правця, анаеробної інфекції, сказу, дифтерії ран – зустрічалися часто і значно погіршують наслідки поранень. Зростає частота інфекційних ускладнень у хірургії мирного часу: нагноєння «чистих» операційних ран досягає 5%, забруднених – 20-30%; як причина смерті в післяопераційний період інфекційні ускладнення спостерігаються в 25% хворих [9, p. 32-37].

Розробка клінічного алгоритму лікування ран в залежності від фаз ранового процесу є актуальною проблемою сучасної медицини хірургії. Використання широкого спектру медикаментозних засобів для місцевого лікування ран не завжди призводить до бажаного результату. Для вирішення цієї проблеми велике практичне значення має впровадження у клініку нових засобів для лікування ранової інфекції, що направлені на пригнічення біогенної мікрофлори, підвищення імунної резистентності тканин та нормалізацію в них метаболічних процесів. Ефективне лікування ран і профілактика ранових інфекційних ускладнень повинно базуватися не тільки на обґрунтованих клініко-лабораторних і патогенетичних принципах, але і на фармакологічних властивостях препаратів (урахування властивостей діючої речовини, її медикаментозної форми, сорбційних характеристик тощо) і їх диференційованого використання. Диференційований підбір оптимальних засобів місцевого лікування в залежності від стадії ранового процесу, його особливостей і ускладнень істотно впливає на терміни, очищення та грануляцію тканин. Провідне місце в терапії ранових пошкоджень шкіри надається засобам для зовнішнього застосування у формі мазей, що використовують під пов'язкою. Маркетинговими дослідженнями номенклатури дерматологічних

м'яких лікарських засобів (МЛЗ), які представлені на фармацевтичному ринку України, встановлено, що асортимент МЛЗ, які застосовують для місцевого лікування ранових ушкоджень та виразок з урахуванням лікарської форми та виробника, становить 259 торгових марок та окремих лікарських елементів. Препарати для лікування ран I фази ранового процесу є як однокомпонентними так і комбінованими, виготовлені на гідрофобних, гідрофільних і емульсійних основах та мають ряд недоліків і переваг. Гідрофобні основи перешкоджають вивільненню лікарської субстанції і проникненню її в глиб тканин, порушують відтік ранового вмісту та герметизацію рани. В той час як гідрофільні основи створюють осмотичну рівновагу протягом тривалого часу, запобігають зневодненню тканин рани, сприяють вивільненню активних інгредієнтів з основи і їх проникненню в тканини, пов'язують рановий вміст. Монопрепарати мають недоліки через одну спрямованість дії – протимікробну або протизапальну або дегідратуючу, вони приймають участь в процесах запобігання бактеріальній адгезії, механізмах біоконтролю за збудниками ранової інфекції, тощо [4, p. 599-610; 5, p. 1195-1206; 6, p. 425-433]. Комбіновані ж препарати надають можливість одночасного впливу на різні ланки ранового процесу [3, p. 116-123].

У хірургії застосовують різні мазі на жировій основі: мазь Вишневського, синтоміцинова емульсія, мазі з антибіотиками (тетрациклінова, неоміцинова та ін.). Ці мазі гідрофобні, тобто не вбирають вологу. З цієї причини тампони, просочені цими мазями, не забезпечують відтоку ранового секрету, стають тільки пробкою. У той же час антибіотики, що містяться в складі мазей, не звільняються з композицій мазей і не надають достатньої антимікробної дії.

На теперішній час для місцевого лікування гнійно-запальних процесів шкіри широке застосування знайшли багатокомпонентні мазі на водорозчинній основі, що володіють антимікробною активністю, відповідні фазам ранового процесу, що проявляють необхідний осмотичний ефект. Однак результати ряду рандомізованих досліджень, які проводили оцінку антимікробної активності мазей, демонструють обмеженість вибору останніх щодо штамів MRSA. Для лікування гнійно-запальних процесів шкіри використовуються препарати комплексної сполуки йоду з полівінілпіролідоном (йодопиридонова мазь 1%, Йодометриксид), проте дані про їх бактерицидної активності в відношення MRSA суперечливі.

В той час як сполуки срібла і сульфатіазолу (Аргедин, Аргосульфан), завдяки антимікробним властивостям, проявляють токсичну дію щодо широкого спектра патогенних бактерій, вірусів, грибів внаслідок взаємодії з нуклеїновими кислотами, пошкодження структурних білків мембран і клітинної стінки. Як показано в дослідженні in vitro, сполуки срібла і сульфаніламідів ефективні відносно 50 штамів MRSA. Одним з факторів, що підвищують стійкість бактерій до несприятливої дії навколишнього середовища, є формування специфічно організованих (створених) біоплівок на поверхні шкіри. Біоплівка має складну структуру, а патогенні мікроорганізми в її складі мають більш високу резистентність до дії антибактеріальних препаратів. Сполуки срібла перешкоджають зростанню і утворенню бактеріальних біоплівок. Численні клінічні дослідження крему Аргосульфан показали високу антибактеріальну активність препарату. Так, згідно з даними дослідження Є.В. Зінов'єва і співавт., при лікуванні гнійних ран кремом Аргосульфан у пацієнтів з гнійно-некротичними формами синдрому діабетичної стопи частота нагноєння ран нижче на 15-19%, ніж при використанні інших антибактеріальних мазей і антисептичного розчину [2, p. 893-800; 9, p. 32-37; 13, p. 45- 51; 66-70].

Основним завданням лікування ран у другій фазі регенерації ранового процесу – це прискорення процесу епітелізації і рубцювання ран. З цією метою використовують препарати рослинного походження – сік алое, обліпихи і шипшинова олія, каланхое. З огляду на це, слід враховувати високий відсоток ранових інфекційних ускладнень у хворих, розвиток резистентності у мікроорганізмів, зниження загальної і місцевої імунологічної реактивності організму, що вимагає подальшого вивчення рослинної сировини і розробки нових лікарських засобів даної фармакологічної групи. Раціональне поєднання рослинних препаратів з різними допоміжними речовинами, а також використання оптимальної технологічної схеми м'яких лікарських форм зовнішнього застосування, значно розширюють терапевтичні можливості фітопрепаратів для лікування і профілактики дерматологічних захворювань [5, p. 1196-1206; 11, p. 17-22].

Останнім часом при розробці лікарських засобів місцевої дії для лікування ран не зникає інтерес дослідників щодо застосування рослинної сировини, що має протимікробні, протизапальні і репаративні властивості (екстракти тополі китайської, листя горіха волоського, трави капусти

броколі, кори дуба тощо). Більш повно протимікробна, протизапальна і ранозагоювальна дія проявляється при використанні лікарських засобів природного походження. З цією метою в медичній практиці широко застосовуються препарати рослинного походження, що містять в своєму складі комплекс біологічно активних речовин (поліфенольний комплекс, алкалоїди, сапоніни, полісахариди, вітаміни, макро- і мікроелементи). Це мазі прополісу і календули, соки алое і каланхое, масло обліпихи, шипшини та звіробою. Для зазначених засобів характерне поєднання вираженої фармакологічної дії з мінімальним негативним впливом на організм, оскільки, будучи продуктами природного походження, вони легко їм засвоюються [6, p. 424-434].

Однією з перспективних груп рослин, які за даними літератури повинні проявляти антимікробні, протигрибкові, антивірусні властивості є рослини, що містять гідрохінон, нафтохінон і похідні антрахінону. Основними компонентами, що представляють ці групи речовин є: гідрохінон (в рослинах зустрічається у вигляді арбутину, метиларбутину і ін.); нафтохінон (в рослинах зустрічається у вигляді юглону, плюмбагину, лопачоли, шиконіну, хімафіліну, філохинону і ін.) і антрахінон (в рослинах зустрічається у вигляді алое-емодіну, емодінової кислоти, емодіну, хрізофанолу, алізарину, реїну, сенозидів, гіперицину та ін.).

На моделях ран і термічних опіків шкіри встановлено стимулюючий вплив лініменту з екстрактами ромашки аптечної, календули лікарської і деревію та мазі на основі екстракту цибулини часнику на репаративну регенерацію тканин. Доведено виражену антимікробну активність мазі з поліекстрактом квіток ромашки, що містять ефірне масло, стеарин, флавоноїди, дубильні речовини, полісахариди, мазі Субінак, що містить ефірну олію материнки дрібноквіткової на основі бентонітових глин, та лікарських засобів з сухими екстрактами льону посівного, просвірника і кропиви дводомної щодо ряду штамів стафілококу, а також спорової мікрофлори останніх.

3. Обґрунтування вибору базового компоненту з протимікробною активністю та допоміжних інгредієнтів для створення нових мазевих композицій

Створено ряд мазевих композицій, до складу яких входила активно діюча речовина – екстракт хмелю вуглекислотного (ЕХВ). ЕХВ отримують із шишок хмелю звичайного методом високоефективної рідин-

ної хроматографії (ВЕРХ). Принцип ВЕРХ полягає в розділенні компонентів суміші, який заснований на відмінності у рівноважному розподілі їх між двома фазами, які не змішуються між собою. Одна фаза рухлива, а інша нерухлива. Відмінною особливістю ВЕРХ є використання високого тиску (до 400 бар) і дрібнозернистих сорбентів (3-5 мкм). Це дозволяє розділяти складні суміші речовин швидко та повно (середній час аналізу від 3 до 30 хв.)

Екстракт хмелю вуглекислотний – жовта або темно-зелена напіврідка сиропоподібна паста при кімнатній температурі. Основними біологічно активними речовинами, які обумовлюють фармакологічну активність екстракту хмелю вуглекислотного є: когумулон – 14,057%; гумулон – адгумулон – 34,733%; колупулон – 13,089%; лупулон – адлупулон – 15,046%.

Методом газової хроматографії встановлено якісний та кількісний біохімічний склад ЕХВ, до якого входять: ксантогумулон – 6,24%; гумулон – адгумулон – 42,95%; когумулон – 17,46%; колупулон – 10,67%; лупулон – адлупулон – 11,78%. З особливостями біохімічного складу ЕХВ пов'язана його протимікробна активність. В попередніх роботах продемонстрована висока протимікробна активність у складі гелю щодо грибів роду *Candida* та бактерій різних таксономічних груп: *S. haemolyticus, S. pneumoniae, B. cereus, E. coli, P. aeruginosa, S. aureus, S. mutans, Acinetobacter spp., N. perflava, E. faecalis, K. oxytoca, K. pneumoniae, A. actinomycetemcomitans, P. intermedia, P. gingivalis, C. perfringens*, та інших. Серед зазначених мікроорганізмів, які виявились чутливими до дії ЕХВ, до основних збудників інфекційно-запальних ускладнень ранового процесу належать: *S. aureus, S. haemolyticus, E. coli, P. aeruginosa, C. perfringens, C. Albicans.*

До складу мазевих композицій в якості допоміжних речовини, що впливають на фармакотерапевтичний ефект лікарського засобу. Як відомо, мазева основа, що складається з допоміжних речовин, впливає на стан, відповідну репараційну реакцію і перебіг патологічного процесу тієї ділянки шкіри і ранової поверхні, на яку її аплікують. Основа також вступає у складну взаємодію із введеною до її складу базовою речовиною, підвищуючи або знижуючи її стабільність, сприяючи або перешкоджаючи її вивільненню і всмоктуванню, підсилюючи або послаблюючи її фармакологічну дію, а також значною мірою може впливати на прояв різноманітних побічних ефектів. Тобто, основа є

зв'язуючою ланкою двох взаємореагуючих складових: основна діюча речовина – шкіра та ранова поверхня [3, p. 116-124].

Запорукою швидкого загоювання ран є диференційний підхід до їх лікування в залежності від стадії ранового процесу та етіологічного чинника. Сприяє загоєнню ран підтримання належного рівня вологості регенеруючих тканин, для чого в теперішній час мазі виготовляють на гідрофільній основі [9, p. 32-37].

У І фазі ранового процесу при розробці мазей доцільно застосовувати гідрофільну поліетиленоксидну основу, яка має контрольовану дегідратуючу дію. Сучасні багатокомпонентні мазі в основному складаються з суміші двох видів ПЕО (найчастіше з масою 400 і 1500) в різних співвідношеннях (4:1–8:1). При нанесенні ПЕО-основи на рану вона залишається в більш поверхневих шарах, забезпечуючи сорбцію ранового ексудату. Здатність збільшувати силу антимікробної дії лікарських препаратів пов'язана з тим, що ПЕО зневоднюють мікробні клітини. При цьому ефективність дії протимікробних компонентів мазі підвищується в десятки разів. Використання ПЕО призводить до того, що протимікробний ефект настає навіть при дії тих речовин, до яких у мікроорганізмів раніше спостерігалась стійкість. Тому, серія експериментальних зразків мазевих композицій створювалась на поліетиленоксидній основі з різною концентрацією ПЕО 400 і ПЕО 1500 [6, p. 424-434].

У якості допоміжних речовин для одержання гомогенних мазевих композицій використовували поверхнево-активні речовини (ПАР, емульгатори) – полісорбітол 80 і емульгатор № 1, а також пролонгатор дії – пропіленгліколь. Як відомо, ці речовини можуть впливати на біологічну доступність лікарського засобу та його безпечність для організму.

При виконанні роботи створено 8 нових мазевих композицій, що відрізнялись за концентрацією ЕХВ (маса/маса, від 1 до 5%) та якісним і кількісним складом допоміжних речовин (таблиця).

Експериментальна композиція зразка № 1 містить у своєму складі діючу речовину у концентрації 1,0% та в якості допоміжних речовин – ПЕО 400 і ПЕО 1500. Композиції складів №№ 2 і 3 відрізняються від складу № 1 наявністю полісорбату 80 у концентрації 1,0% і 2,0% відповідно. До складів за №№ 4 і 5, на відміну від складу № 1, було додатково внесено пропіленгліколь у концентрації по 10,0% у кожний, і емульгатор № 1 у концентрації 3,0% і 5,0% відповідно. Композиція

Таблиця

Склад експериментальних мазевих композицій на основі ЕХВ

Найменування інгредієнтів	№ мазевої композиції (склад у г на 100 г)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ЕХВ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3,0	5,0
Пропіленгліколь	-	-	-	10,0	10,0	10,0	-	-
Полісорбат 80	-	1,0	3,0	-	-	1,0	1,0	1,0
Емульгатор № 1	-	-	-	3,0	5,0	-	-	-
ПЕО 400	79,0	72,0	70,0	56,0	56,0	60,0	70,0	68,0
ПЕО 1500	20,0	26,0	26,0	30,0	28,0	28,0	26,0	26,0

зразка № 6 має склад аналогічний композиції зразка № 2, за винятком складової – пропіленгліколю, що було внесено до зазначеної композиції мазі у концентрації 10,0%. Зразки мазі за №№ 7 і 8 також ідентичні складу № 2, але відрізняються від нього концентрацією діючою речовини – 3,0% і 5,0% відповідно. Органолептичні характеристики мазі: однорідна; pH = 6,0 – 7,0; структурна вязкість 7,15-54,83 Па · с; осмотична активність 65%; термостабільна; стабільна протягом 18 місяців (термін зберігання).

4. Висновки

На основі експериментальних (моделі ран і термічних опіків шкіри) та клінічних даних встановлено стимулюючий вплив мазевих препаратів на основі екстракту хмелю вуглекислотного на репаративну регенерацію тканин. Доведено, що за рахунок вмісту у зазначених препаратах ефірних масел, стеарину, флавоноїдів, дубильних речовин, полісахаридів зазначені мазі демонструють виражену антимікробну активність.

Для отримання позитивних результатів терапевтичного впливу саме у І-й фазі ранового процесу при розробці мазей доцільно застосовувати гідрофільну поліетиленоксидну основу з контрольованою дегідратуючою дією. З огляду на це, багатокомпонентні препарати повинні складатись із з сумішей двох або більше видів ПЕО (найчастіше з масою 400 і 1500) в різних співвідношеннях (4:1–8:1). Останнє обов'язковою мірою сприятиме ефективній сорбції ранового ексудату у разі безпосереднього нанесення ПЕО – основи на рану (з локалізація діючої речовини у поверхневих шарах шкіри). Таким чином, стає

досяжною можливість збільшувати силу антимікробної дії лікарських препаратів за рахунок ПЕО зневоднення мікробних клітин та підвищити ефективність дії протимікробних компонентів мазі на цілий порядок. Використання ПЕО призводить до того, що протимікробний ефект спостерігається навіть у разі впливу речовин, до яких мікроорганізми попередньо демонстрували виразну стійкість.

Список літератури:

1. Цимбалюк В.І., Ольховський В.О., Торяник І.І. Оцінка танатологічного профілю зони бойових дій (погляд судово-медичного експерта). *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2017. Том 17, випуск 3(59). С. 288-292.

2. Driver V.R., Lavery L.A., Reyzelman A.M. (2015). A clinical trial of Integra Template for diabetic foot ulcer treatment. Wound Repair Regen, 23(6), pp. 891-900.

3. Dryden M.S. (2014). New in antibiotic treatment for skin and soft tissue infection. Curr Opin Infect Dis, no. 27(2), pp. 116-124.

4. GeorgeHan, Roger, Ceilley (2017). Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. Adv Ther, no. 34(3), pp. 599-610.

5. Hill K.E., Malic C., McKee R., Rennison T., Harding K.G., Willians D.G., Thomas, D.G. (2010). An in vitro model of chronic wound biofilms to test wound dressings and assess antimicrobial susceptibilities. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. no. 65(6), pp. 1195-1206.

6. Hori K., Matsumoto S. (2010). Bacterial adhesion: from mechanism to control. Biochemical Engineering Journal, no. 48(3), pp. 424-434.

7. Miller A.C., Rashid R.M., Falzon L., Elamin E.M., Zehtabchi S. (2012). Silver sulfadiazine for the treatment of partial-thickness burns and venous stasis ulcers. J Am Acad Dermatol, no. 66(5), pp. 159-165.

8. Paulson D.S. (2008). Biostatistics and microbiology: a survival manual / D. S. Paulson // Springer Science & Business Media. 100 p.

9. Sharmina Aftab, Md. Monowar Tarik, Dr. Mohammad Abdullah Yusuf (2014). Clinical and Microbiological Aspect of Wound Infection: A Review Update. Bangladesh Journal of Infectious Diseases, no. 1(2), pp. 32-37.

10. Wolcott R.D., Gontcharova V., Sun Y., Zischakau A., Dowd S.E. (2009). Bacterial diversity in surgical site infections: not just aerobic cocci any more. Journal of Wound Care, no. 18(8), pp. 317-323.

11. Gürgen M. (2014). Excess use of antibiotics in patients with non-healing ulcers. EWMA. Journal, no. 14(1), pp. 17-22.

12. International Wound Infection Institute (2016). Wound Infection in Clinical Practice. International Consensus. Wounds International, London, pp. 3-12.

13. Lipsky B.A., Aragón-Sánchez J., Diggle M. et all (2016). IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. Diabetes Metab Res. Rev 32 (Supp 1), pp. 45-74.

14. Wolcott R. (2015). Economic aspects of biofilm-based wound care in diabetic foot ulcers. J. Wound Care, no. 24(5), pp. 189-194.

15. Tolkachjov S.N., Fahy A.S., Wetter D.A. et al. (2015). Postoperative pyoderma gangrenosum (PG): the Mayo Clinic experience of 20 years from 1994 through 2014. J. Am Acad Dermatol, no. 73. pp. 615-622.

16. Trostrup H., Thomsen K., Christophersen L.J. et al. (2013). Pseudomonas aeruginosa biofilm aggravates skin inflammatory response in BALB/c mice in a novel chronic wound model. Wound Repair and Regeneration, no. 21. pp. 292-299.

17. Seth A.K., Zhong A., Nguyen K.T. et al. (2014). Impact of a novel, antimicrobial dressing on in vivo, Pseudomonas aeruginosa wound biofilm: quantitative comparative analysis using a rabbit ear model. Wound Repair and Regeneration, no. 22(6), pp. 712-719.

18. Phillips P.L., Yang Q., Davis S. et al. (2015). Antimicrobial dressing efficacy against mature Pseudomonas aeruginosa biofilm on porcine skin explants. International Wound Journal, vol. 12, no. 4, pp. 469-483.

19. Ngo Q.D., Vickery K., Deva A.K. (2012). The effect of topical negative pressure on wound biofilms using an in vitro wound model. Wound Repair and Regeneration, vol. 20, no. 1, pp. 83-90.

20. Boles B.R., Horswill A.R. (2011). Staphylococcal biofilm disassembly. Trends in Microbiology, vol. 19, no. 9, pp. 449-455.

21. Lalliss S.J., Stinner D.J., Waterman S.M., Branstetter J.G., Masini B.D., Wenke J.C. (2010). Negative pressure wound therapy reduces pseudomonas wound contamination more than Staphylococcus aureus. Journal of Orthopaedic Trauma, vol. 24, no. 9, pp. 598-602.

References:

1. Tsymbaliuk V.I. (2017). Otsinka tanatolohichnoho profiliu zony boiovykh dii (pohliad sudovo-medychnoho eksperta). Aktualni problemy suchasnoi medytsyny, Tom 17, № 3(59). P. 288-292.

2. Driver V.R., Lavery L.A., Reyzelman A.M. (2015). A clinical trial of Integra Template for diabetic foot ulcer treatment. Wound Repair Regen, 23(6), pp. 891–900.

3. Dryden M.S. (2014). New in antibiotic treatment for skin and soft tissue infection. Curr Opin Infect Dis, no. 27(2), pp. 116-124.

4. GeorgeHan, Roger, Ceilley (2017). Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. Adv Ther, no. 34(3), pp. 599-610.

5. Hill K.E., Malic C., McKee R., Rennison T., Harding K.G., Willians D.G., Thomas, D.G. (2010). An in vitro model of chronic wound biofilms to test wound dressings and assess antimicrobial susceptibilities. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. no. 65(6), pp. 1195-1206.

6. Hori K., Matsumoto S. (2010). Bacterial adhesion: from mechanism to control. Biochemical Engineering Journal, no. 48(3), pp. 424-434.

7. Miller A.C., Rashid R.M., Falzon L., Elamin E.M., Zehtabchi S. (2012). Silver sulfadiazine for the treatment of partial-thickness burns and venous stasis ulcers. J Am Acad Dermatol, no. 66(5), pp. 159-165.

8. Paulson D.S. (2008). Biostatistics and microbiology: a survival manual / D.S. Paulson // Springer Science & Business Media. 100 p.

9. Sharmina Aftab, Md. Monowar Tarik, Dr. Mohammad Abdullah Yusuf (2014). Clinical and Microbiological Aspect of Wound Infection: A Review Update. Bangladesh Journal of Infectious Diseases, no. 1(2), pp. 32-37.

10. Wolcott R.D., Gontcharova V., Sun Y., Zischakau A., Dowd S.E. (2009). Bacterial diversity in surgical site infections: not just aerobic cocci any more. Journal of Wound Care, no. 18(8), pp. 317-323.

11. Gürgen M. (2014). Excess use of antibiotics in patients with non-healing ulcers. EWMA. Journal, no. 14(1), pp. 17-22.

12. International Wound Infection Institute (2016). Wound Infection in Clinical Practice. International Consensus. Wounds International, London, pp. 3-12.

13. Lipsky B.A., Aragón-Sánchez J., Diggle M. et all (2016). IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. Diabetes Metab Res. Rev 32 (Supp 1), pp. 45-74.

14. Wolcott R. (2015). Economic aspects of biofilm-based wound care in diabetic foot ulcers. J. Wound Care, no. 24(5), pp. 189-194.

15. Tolkachjov S.N., Fahy A.S., Wetter D.A. et al. (2015). Postoperative pyoderma gangrenosum (PG): the Mayo Clinic experience of 20 years from 1994 through 2014. J. Am Acad Dermatol, no. 73. pp. 615-622.

16. Trostrup H., Thomsen K., Christophersen L.J. et al. (2013). Pseudomonas aeruginosa biofilm aggravates skin inflammatory response in BALB/c mice in a novel chronic wound model. Wound Repair and Regeneration, no. 21. pp. 292-299.

17. Seth A.K., Zhong A., Nguyen K.T. et al. (2014). Impact of a novel, antimicrobial dressing on in vivo, Pseudomonas aeruginosa wound biofilm: quantitative comparative analysis using a rabbit ear model. Wound Repair and Regeneration, no. 22(6). pp. 712-719.

18. Phillips P.L., Yang Q., Davis S. et al. (2015). Antimicrobial dressing efficacy against mature Pseudomonas aeruginosa biofilm on porcine skin explants. International Wound Journal, vol. 12, no. 4, pp. 469-483.

19. Ngo Q.D., Vickery K., Deva A.K. (2012). The effect of topical negative pressure on wound biofilms using an in vitro wound model. Wound Repair and Regeneration, vol. 20, no. 1, pp. 83-90.

20. Boles B.R., Horswill A.R. (2011). Staphylococcal biofilm disassembly. Trends in Microbiology, vol. 19, no. 9, pp. 449-455.

21. Lalliss S.J., Stinner D.J., Waterman S.M., Branstetter J.G., Masini B.D., Wenke J.C. (2010). Negative pressure wound therapy reduces pseudomonas wound contamination more than Staphylococcus aureus. Journal of Orthopaedic Trauma, vol. 24, no. 9, pp. 598-602.

CHAPTER «BIOLOGICAL SCIENCES»

DETERMINATION OF MAXIMUM PERMITTED CONCENTRATIONS SUBSTANCES FOR REPRESENTATIVES OF MAIN LINES OF THE TROPHIC CHAIN OF THE WATER ECOSYSTEM

Krainiukov Oleksii[1]
Kryvytska Ivetta[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_50

Abstract. The specificity of the landscape geosystem approach to the establishment of environmental norms determines the need to take into account the properties of landscapes, as a spatio-temporal, heterogeneous in its composition elements of the system. Particular attention in the study is devoted to the question of determining the indicators that serve as criteria for the normalization of loads at different stages of the study of the «impact-effects-changes» chain. For standardization at the «consequences» stage, integrated bioecological indicators with the use of organisms – biotatists, representatives of biocoenoses of aquatic ecosystems were used. Compliance with water quality standards for water bodies of the fishery is intended to provide favorable conditions for the functioning of aquatic ecosystems. The water quality will meet the specified requirements if in any formation of the water object there will be no chronic toxicity of water, ie there will be no negative influence of pollutants on the survival and reproducibility of aquatic organisms. The environmental safety standard for water use is the maximum concentration of pollutants in water of an aquatic object, above which the water is unsuitable for fishery water use. The basic principle of establishing environmental safety standards for water use is the use of a landscape-ecological approach that ensures the integrity of the trophic chain of the

[1] Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine
[2] Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

© Krainiukov Oleksii, Kryvytska Ivetta

aquatic ecosystem and their sustainable functioning. Taking into account this approach for setting standards, a test system using a set of test objects that are representatives of producers and consults is used. Maximum permissible concentrations of a substance for individual test objects are determined using the biotesting method. For each test object, mandatory indicators of the toxicity of the substance are determined. Other indicators may be auxiliary, they are used to study the specific features of the substance's impact on the test object. Conclusion on the presence or absence of toxic effects of a substance on a test object in separate experiments according to the relevant indicators of toxicity is made on the basis of the relevant toxicity criterion. The maximum permissible concentration of the substance for the relevant test objects is determined by the results of the synthesis of experimental data on the toxic effects of the substance on all the studied toxicity. In the framework of this study, the testing of biotesting methods using the «basic set» of aquatic organisms was carried out in order to establish the maximum permissible concentration of morpholine. In long-term experiments, chronic morpholin toxicity was studied for *Scenedesmus quadricauda algae, Ceriodaphnia affinis, Cyprinus carpio* and *Brachydanio rerio*. The most sensitive link of the aquatic ecosystem to the action of morpholine, based on the results of experiments, identified crustacean ceriodophytes. In accordance with the criterion for establishing ecological and fishery regulations, the lowest of the maximum allowable concentrations was adopted. The concentration for morpholine is 0.125 mg/dm^3. The limiting indicator of morpholin hazard for the aquatic ecosystem is toxicologically, since the concentration of 0,125 mg/dm^3 is derived from the evaluation of the toxic properties of the substance. Based on the results of experiments in which the cumulative properties of morpholin were determined, the coefficient of material cumulation in organs and tissues of fish was established, which is 0.85-2.4.

1. Introduction

According to European legislation in the EU, the regulation of water quality in surface water bodies is based on the provisions of the WFD 2000/60/EC, the Directives 2008/105/EC and 2013/39/EC [1-3]. In particular, Section 1.2.6 of the WFD 2000/60/EC states that water quality standards for chemicals are established on the basis of the results of ecotoxicological experiments using the «base set» of aquatic organisms, which include algae and / or macrophytes, crustaceans and fish [1].

Article 1 of Directive 2008/105/EC [2] states that «The chemical pollution of surface waters poses a threat to the aquatic environment with consequences such as toxicity to aquatic organisms, the accumulation of harmful substances in the ecosystem and the disappearance of natural habitats and biological diversity, as well as a threat to human health».

Accordingly, in accordance with Article 13 of the above-mentioned Directive, in order to ensure adequate protection of the aquatic environment and human health, water-quality standards are established for environmentally hazardous chemicals, expressed in terms of maximum allowable concentrations (MACs) for substances used in aquatic organisms and their annual average indicators (AAIs). This allows us to assess the short-term and long-term effects of environmentally hazardous substances on the biotic constituent of aquatic ecosystems, to carry out a targeted assessment of the risk of chemical pollution of surface waters for human health through the aquatic environment.

In accordance with the foregoing, the purpose of this study is to test the methods of biotesting using the «basic set» of aquatic organisms in order to establish the maximum permissible concentration of morpholine.

2. Procedure for determining the maximum allowable concentrations of the substance for algae

Maximum permissible concentrations of the substance for representatives of the main parts of the trophic chain of the aquatic ecosystem are determined using appropriate bioassay techniques. Detailed procedures for determining the maximum permissible concentrations of substances for the corresponding test objects are presented in [4].

Maximum permissible concentration of substance for algae Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb is determined by the method of bioassay according to the indicator of the growth rate of algae culture. The method is based on the determination of the difference between the intensity of the growth of algae in the solutions of a substance that is prepared on the nutrient medium (experiment) and in the medium (control) [5; 6].

To establish the maximum allowable concentration of a substance, a series of short-term (determination of acute toxicity) and long-term (determination of chronic toxicity) of experiments are carried out.

The criterion for acute toxicity is the reduction in the number of algae cells by 50% or more in the experiment compared with the control over 72 hours of biotesting.

The criterion for chronic toxicity is a statistically significant deviation of the number of algae cells in the experiment compared with control over 10 days of biotesting.

For conducting experiments, the nutrient medium of the Assumption № 1 is used, which prepares solutions with different concentrations of matter and control. To do this, sterile flasks with a capacity of 250 ml are filled with nutrient medium. In the test flasks add the appropriate aliquots of the working solution of the substance, bringing the total volume to 100 ml. In control flasks, pour 100 ml of nutrient medium. In each experimental and control flask, 2.0 ml of a suspension of algae of 1.0-2.5 ml/ml is added. The number of algae in the experiment and control before the start of the experiment should be 20-50 thousand cc/ml. Repeat for each concentration of substance and control 3-5x.

Control and test flasks are placed in a thermoluminescent unit at a temperature of $(22 \pm 4)^{\circ}$C and illumination intensity of 2500-5000 lux. Twice a day the flasks shake. Replacement of solutions during the experiment is not carried out.

Calculation of the number of algae cells in the experiment and control is carried out using cameras Goryaev or Fuchs-Rosenthal. To calculate the number of cells in the chamber Goryaev content of each flask is thoroughly mixed and taken 4 drops, in each drop count the number of cells in 25 large squares of the chamber. The number of cells in 1 ml is calculated by the formula:

$$X = m \cdot 10^4, \quad (1)$$

where X – number of cells in 1 ml;

m – the number of cells in 25 large squares.

Cell counting can also be performed in a 3.2-ml Fuchs-Rosenthal chamber. When a high number of cells count the number of cells in 16 squares diagonally, at low – counting the number of cells carried across the field of the chamber. The number of cells in 1 ml is calculated by the formula:

$$M = \frac{m \cdot 10^3}{n \cdot V}, \quad (2)$$

where M – number of cells in 1 ml;

m – total number of counted cells;

n – the number of calculated small squares of the camera;

V is the volume of the part of the chamber that has an area of a small square.

The number of cells expressed in thousands or millions per 1 ml.

The experiments are carried out in two stages.

In the first stage, in a wide range of concentrations, the inactive concentration of a substance that does not cause a decrease in the number of algae cells in 72 hours of biotesting is determined, and a concentration that completely suppresses the growth of algae.

At the second stage (determination of acute toxicity), a series of experiments (not less than 6) in the range of concentrations of a substance, selected on the basis of the results of the first stage, are conducted. According to the results of experiments, using one of the statistical methods [4], for each experiment, the value of the average effective concentration of the substance in which the number of algae cells in the experiment is reduced by 50% compared to the control over 72 hours of biotesting are calculated (EC50-72).

To determine the concentration of a substance that, when it enters a water object, can cause inhibition of producer organisms, calculate the lower bound of the confidence interval of the arithmetic mean values of the average effective concentrations ($EC_{50\text{-}72}$) by the formula:

$$\overline{EC}_{50-72} \pm ts_{\overline{EC}50-72}, \quad (3)$$

where t is the value of Student's criterion for a probability of 0.95 and a degree of freedom n-1; $s_{\overline{EC}50-72}$ – the mean arithmetic error.

Long-term experiments determine the chronic toxicity of the substance. For this purpose, a series of (at least 6) experiments using a series of concentrations is conducted, with the maximum of them being approximately ½ $EK_{50\text{-}72}$, minimal – do not exert a chronic toxic effect on algae.

According to the results of each experiment, using one of the statistical methods [4], determine the minimum active concentrations of the substance that cause a statistically significant deviation of the number of algae cells in the experiment compared with the control for 10 days of biotesting.

Based on a number of values from the minimum active concentrations, determine the maximum allowable concentration of the substance for algae. At the maximum allowable concentration, take that from the minimum effective concentrations, which by frequency of occurrence did not exceed 20%.

3. Procedure for determining the maximum permissible concentrations of substance for crustaceans

Maximum permissible concentration of substance for crustacean *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg* is determined by methods of biotesting according to their survival and fertility indices [7-10].

To determine the maximum permissible concentration of substance, a series of short-term (determination of acute toxicity) and long-term (determination of chronic toxicity) of experiments are carried out.

The determination of acute toxicity is based on the determination of the difference between the amount of surviving ceriodophytes in the solutions of the substance (experiment) and in the water in which the ceriodophytes are held (control). The criterion of acute toxicity is the loss of 50% ceriodophytes and more in the experiment compared with control over 48 hours of biotesting.

The determination of chronic toxicity is based on the determination of the difference between survival and (or) fertility of the ceriodophyne in the solutions of the substance (experiment) and in the water in which the ceriodophyne is retained. The criterion for chronic toxicity is a statistically significant reduction in survival and (or) fertility of the seredicin in the experiment as compared to control during biotesting. Experiments on the determination of chronic toxicity in one generation continue (7±1) days until 60% of the initial ceriodophytic three litters. Experiments in a number of generations last up to 30 days. Their duration is determined by the time during which each of the generations (one weekend and three subsequent) will receive 4 pimples.

Additional indicators that characterize the toxicity of a substance for a ceriodophyna may be: the time of the appearance of the first litter, the total number of litters in the experiment compared with control, the appearance of males, the presence of latent eggs (Epiphytes), the nature of the movement.

Experiments are carried out in vessels of 20 ml capacity. Each vessel is poured into 15 ml of test solutions of a substance or control water and contains one ceriodophyne. Dehydrated drinking water is used to prepare substance and control solutions. Repeat experiment and control tenfold. The vessels are placed in a thermoluminescent unit at a temperature (25±2)°C with a light intensity of 600 to 800 lux, a light period of 16 hours, and a dark period of 8 hours.

Conduct short-term and long-term experiments.

Short-term experiments last 48 hours. They are carried out in ten repetitions. During experiments, they are not fed with ceriodophytes. After 24 and 48 years, at the beginning of the experiment, in the experimental and control vessels, the number of live ceriodaphne was counted. Animals are considered to be individuals who move freely in the water column or expose from the bottom of the vessel after light shaking.

Short-term experiments are carried out in two stages.

At the first stage in the experiment, 4-5 test concentrations of the substance are used, differing by 10 times. According to the results of the experiment, determine the concentration of the substance in which all ceriodophyans survive, and the concentration in which the death of 100% ceriodaphina occurs in 48 hours.

At the second stage (determination of acute toxicity), a series of (at least 6) experiments is conducted in the range of concentrations of the substance, which is chosen based on the results of the first stage, namely: at the lowest concentration, all ceriodophyans should survive, and the highest concentration should cause a 100% ceriodaphne loss. The number of concentrations should not be less than 5. At the end of the experiment, live ciryadaphny count in control and experimental vessels and calculate the mean lethal concentration values for 48 hours of biotesting ($\overline{IC}_{50-48}$), using one of the statistical methods.

To determine the concentration of a substance that, when it enters a water object, can cause the death of crustaceans, calculate the lower boundary of the confidence interval for the mean arithmetic mean values of the mean lethal concentrations ($\overline{LC}_{50-48}$) by the formula:

$$\overline{LC}_{50-48} \pm ts_{\overline{LC}50-48}, \quad (4)$$

where t is the value of Student's criterion with a probability of 0.95 and degree of freedom n-1; $s_{\overline{LC}50-48}$ – the mean arithmetic error.

Long-term experiments determine the chronic toxicity of the substance. Experiments on the determination of chronic toxicity are carried out on one generation of ceriodophytes and in a number of generations.

Experiments on one generation. Experiments are carried out in ten repetitions. Everyday in each vessel with ceriodafniami carry out the replacement of control water and appropriate solutions of the substance to freshly prepared solutions and make feed. During the replacement of the control water and substance solutions, the number of live outflow and newborns is cedar. After counting newborns, the ceriodophyllum is

removed. The duration of the experiments is (7±1) days until 60% of the initial ceriodophytic three litters appeared.

To determine chronic toxicity in one generation, a series of experiments (at least 6) using at least 5 concentrations of a substance are carried out. In this case, the highest concentration should be approximately ½ $\overline{LC}_{50-48}$ (of course, this concentration exhibits chronic toxicity). The smallest of the concentrations should not have a chronic toxic effect on the ceriodophyte.

At the end of the experiments, the number of surviving surviving ceriodophytes and the number of newborns in each replication of control and experiment are counted. According to the calculation results, for each experiment, the minimum active concentrations of a substance are determined using one of the statistical methods [4]. On the basis of the data obtained, determine the one with the minimum effective concentrations, which in frequency of occurrence did not exceed 20%.

Experiments on a number of generations. Experiments in a number of generations are carried out in the same way as experiments on one generation. From the latter they differ in that they are carried out in twenty repetitions; the experiment on each individual generation continues until the appearance of the four ceremony of four litters, usually up to 10 days.

In the course of experiments, generations follow the following scheme: newborns of the first litter of ceriodophytes emerging from the initial ceriodophyllus are planted in one copy to the corresponding aqueous solutions of the substance and control water (the first generation). Similarly, they receive the second and third generations. In general, experiments for three generations last for up to 30 days.

For the determination of chronic toxicity in a number of generations, a series of (at least 6) experiments using at least 3 concentrations of a substance is carried out. The largest of them should be equal to the minimum effective concentration, which, in the frequency of occurrence in experiments in one generation did not exceed 20%, and the smallest – should not have a chronic toxic effect on any of the studied generations of ceriodaphnia.

During experiments, the effect of the substance on the survival and fecundity of the ceriodophy and on the quality of the offspring are studied: survival and fertility of the following generations of ceriodophytic, the time of the first litter, the total number of litters, the appearance of males, the presence or absence of latent eggs (Epiphytes). The character of the ceriodophytic motion is also fixed.

At the end of the experiment, the number of surviving females was counted and the number of young people born in experimental and control vessels. Based on the results of the calculation determine the effective concentrations for each generation of ceriodophyllum. Among the obtained active concentrations, it is determined which of them is the minimum. The values of this concentration are taken for the minimum active concentration in the experiment for several generations.

On the basis of a number of values from the minimum active concentrations obtained in experiments on generations of ceriodaphne, determine the maximum permissible concentration of substance for crustaceans. At the maximum allowable concentration, take that from the minimum effective concentrations, which by frequency of occurrence did not exceed 20%.

4. Procedure for determining the maximum allowable concentrations of substances for fish

Fish, along with water mammals, are the closest link in the trophic chain of the aquatic ecosystem. The determination of the possible adverse effects of a regulated substance on fish is extremely important from the point of view of the assessment of the hazard of a substance for the existence of fish populations in water bodies and the threat to human health when using fish as a food product.

When setting maximum permissible concentrations, it is recommended to use freshwater species of Cyprinus carpio Linaeus and Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan.

Cyprinus carpio (hereinafter carp) is a widespread industrial species of fish grown in fish farms in Ukraine. They are easy enough to adapt to laboratory conditions of detention. It is convenient for them to conduct research on morphological, hematological, pathoanatomical parameters and to study cumulative properties.

The maximum permissible concentration of a substance for a carp is determined by the following indices [11]:

survival (recording live and dead fish);

the state of the gyre apparatus (color, blood filling, the form of gyrium petals);

clinical picture (position of the rays of swimmers, coordination of movements, abdomen and scales, rhythm of breathing);

pathoanatomical characteristic (the consistency of the liver and kidneys, the presence of the exsudate, the condition of the mucous membrane);

hematological characteristic (hemoglobin content, determination of leukocyte formula and blood elements);

organoleptic properties of broth and meat of fish (color, smell, taste);

material cumulation (accumulation of matter in organs and tissues, calculation of concentrations of matter in organs and tissues in relation to concentration in water).

The method for determining the toxicity of a carp material is based on the determination of the difference between the values of the abovementioned indicators of the state of fish in the solutions of the substance compared with the control in pure water.

The criterion for the toxicity of the substance for a carp is to evaluate the change of the listed indices in the fish of the experimental group compared with the control group, which is kept in clean water. In addition, the values of hematological parameters in the experiment are compared with the normative ones that are set for the carp.

To establish the maximum allowable concentration of the substance, determine the concentrations that do not lead to changes in the condition of the carp on the studied parameters.

The maximum permissible concentration of matter for carp is set in a series of long-term experiments for up to 20 days.

For experiments, the concentration of a substance is used, which is defined as the maximum permissible for other representatives of the trophic chain of the aquatic ecosystem.

Experiments are carried out consistently in the same years, single-parent plants and two-year-old carp.

In order to assess the suitability of water for conducting hydrochemical studies. To do this, at the beginning of experiments, determine the gas regime, the hydrogen index (pH) of water, content of biogenic elements (NH_4^+, NO'_2, NO'_3, PO^{-3}_4), water-soluble organic matter (permanganate and bichromate oxidation), basic ions (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, K^+, HCO_{3^-}, Cl^-, SO_4^{2-}), general hardness and mineralization of water. The listed hydrochemical indicators of water quality are also determined at the end of experiments to assess the influence of the substance on the hydrochemical regime.

To control the conditions of fish containment in pools, experimental and control aquariums of each day, determine the concentration of oxygen dissolved in water, which must be maintained at 6-8 mgO2 / l.

The obtained values of hydrochemical indicators of water quality are estimated in comparison with control and normative indicators.

Hydrochemical studies are carried out according to the generally accepted method [12].

The survival of different age groups of fish is determined during experiments by systematically recording live and dead fish. The obtained data is summarized and expressed in absolute and percentile values for each variant of experiment and control. Determine the highest concentrations of substances that do not lead to the death of fish of different age groups.

The clinical picture (symptoms of poisoning) is estimated by changing the behavior of fish in the aquatic environment and the response to external stimuli during periodic review during experiments.

The state of fish in the course of its intoxication is estimated by general methods (autopsy, inspection, odor determination, measurement, photographing).

Also use special methods of research (microscopy, electrocardiography, radiography, and others).

According to the results of experiments, determine the maximum permissible concentration of matter, in which no signs of intoxication of fish are revealed.

The state of the gyro apparatus is investigated during experiments. Normally, the gills are full-blooded, bright red, clean, gill lobes are level, lie in parallel, their free edges form evenly half-circle around the gill bracket. At poisoning of fish gills acquire various shades – dark cherry, red, pale red, pale yellow-pink, dark brown, grayish. An overview of the gills is carried out at the dead fish and at the end of the experiments.

According to the results of experiments, determine the maximum permissible concentration of matter, in which there is no change in the state of fish gills.

The patho-anatomical section is performed using live fish, as well as fish that are in an agony or just died. Pay attention to the consistency of parenchymal organs, the presence of an exudate. When examining the digestive tract, the nature of the contents and condition of the mucous membrane are marked: the presence of edema, hyperemia, color.

According to the results of experiments, determine the maximum permissible concentration of matter, in which no signs of changes in the state of the internal organs of fish are shown in comparison with the control group of fish.

In the study of organoleptic properties of the broth, attention is drawn to the color of the broth and the presence or absence of a foreign smell in it.

According to the results of experiments, determine the maximum permissible concentration of the substance, in which there are no changes in the organoleptic properties of broth and meat of fish compared with the control group of fish.

Hematologic studies are carried out on the following indicators:

determination of hemoglobin content; counting the number of red blood cells; Counting the number of leukocytes; determination of leukocyte formula; conducting qualitative analysis of the formed elements of blood of fish.

The obtained values of the indices in the experimental groups are compared with the parameters of the control group and determine the maximum permissible concentration of the substance, in which the hematological parameters of the fish do not change. In addition, the obtained values are compared with the normative ones, which are established for multi-age groups of carp.

At the maximum permissible concentration of the substance for *Cyprinus carpio* fish, the lowest value is taken from the determined maximum allowable concentrations for the individual indices studied.

Brachydanio rerio (further danio) is an aquarium species of fish. They are easily cultivated in the laboratory throughout the year, are sensitive to the action of many chemicals, especially in the early stages of development (embryos and larvae).

When determining the maximum permissible concentration of a substance for *Brachydanio rerio*, use of mature data and early stages of their development (embryos and larvae) [13; 14].

The maximum permissible concentration of substance for sexually mature data is determined in the short-term (determination of acute lethal toxicity) and long-term (determination of chronic toxicity) experiments.

In short-term experiments, acute lethal toxicity is determined, which is based on establishing the difference between the number of surviving fish in the solutions of the substance (experiment) and in the water in which the fish are kept (control).

The criterion of acute lethal toxicity is the death of 50% or more fish in the experiment compared with control for 96 hours of biotesting.

In long-term experiments, the duration of which is 30 days, chronic toxicity is determined, which is based on establishing the difference

between the values of fish state indicators in the solutions of the substance (experiment) and in the water in which the fish are kept (control). These indicators are:

survival; behavior (coordination of movements, location, reaction to irritation, activity of eating food); morphological features (appearance, position of the rays of swimmers, abdomen, gill apparatus and scales); physiological parameters (character and frequency of breathing, growth of ichthyomasis, fatness).

The criterion of chronic toxicity for mature data is a statistically significant deviation of the above indicators in the experiment compared with the control.

The maximum permissible concentration of the substance for data at early stages of development (embryos and larvae) is determined by the following indicators:

survival of embryos and larvae; curling of larvae; teratological indices of larvae.

Determination of the toxicity of the substance is based on establishing the difference between the values of the above listed indicators of the state of embryos and larvae given in the solutions of the substance (experiment) and in the water in which they are contained (control).

The criterion of toxicity of a substance for data in the early stages of development is a statistically significant deviation of the listed parameters in the experiment compared with the control.

Conduct short-term and long-term experiments. The duration of short-term experiments is 96 hours.

Short-term experiments are carried out in two stages. At the first stage (preliminary experiment) use 4-5 test concentrations of the substance, differing 10 times. According to the results of experiments, determine the range of concentrations of matter in which there is a death of fish from 0 to 100%.

At the second stage (determination of acute lethal toxicity), a series of experiments is carried out (at least 6). Use at least 5 concentrations of test solutions that decrease in geometric progression and include the highest non-lethal and lowest lethal concentrations obtained during 96 hours in the previous experiment. According to the results of experiments, calculate the value of the average lethal concentration of substance for 96 hours of biotesting ($\overline{LC}_{50-96}$) for each experiment.

In long-term experiments, chronic toxicity of a substance is determined for sexually mature data. For this purpose, a series of (at least 6) experiments in a range of concentrations, the maximum of which is equal to $\overline{LC}_{50-96}$, the following decreases in geometric progression, for example 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 $\overline{LC}_{50-96}$.

The duration of long-term experiments is 30 days. Two times a day, fish feed dry or live food, the dead fish are removed. Every 3 days, control water and test solutions are replaced by freshly prepared.

During experiments, observations are made on survival, behavior, morphological characteristics and physiological parameters of fish.

Daily in each aquarium count the number of surviving fish, and remove those that perished.

Observations of behavior are carried out every 10 days of experiments.

In normal condition, fish do not show abnormal deviations in behavior: they behave calmly, swim across the entire thickness of water. When knocking on the walls of the aquarium, the fish quickly sink in the opposite direction, actively moving along the entire thickness of the water, after a few minutes they calm down and begin to swim slowly. Fish actively eating food.

At intoxication, fish behave irritably, their movements become swift, gushing, they hold on to the surface of the water, shortly before the death, they fall to the bottom and do not move. The general reaction of fish is somewhat slowed down: they slip away from the stimulus, some fish begin to rush across the entire water column, sometimes bumping into the walls of the aquarium or other fish; loss of orientation is observed. The activity of eating food is reduced, or fish at all refuse to feed.

Morphological signs. Changes in external signs of fish are recorded every 10 days of experiments.

Normally, the rafts of the swimmers are pressed to the body, the mouth is completely closed. The fish have a bright color, clear lines of coloring. Gill apparatus of bright red color. The body of fish is smooth, with uniform lining, the scales are not lagging behind the body.

At intoxication of fish their external signs change, the color is dull, lines of color are eroded. The gill apparatus becomes lighter or gets a different color. In some cases, the scales are lagging behind the body, the swim is widely diluted in the sides of the body, the mouth is not completely closed.

Physiological parameters. The nature and frequency of breathing. At intoxication, the respiration rate in the experimental fish differs from the control, respiratory movements become accelerated, in some cases – convulsive.

Observations on the nature and frequency of breathing of fish are carried out every 10 days of the experiment.

Growth of ichthyomasis, coefficient of fattening. To determine the ichthyomass at the beginning of the experiments and every 10 days fish are weighed and measured. Weigh and measure also the fish that died during the experiments. Before weighing and measuring, each fish is dried on gauze.

Growth or reduction of ichthyomas are determined in percentages relative to the initial ichthyomass.

5. Determination of the maximum permissible concentration for morpholine

Characteristic of the substance. Morpholine, synonyms: tetrahydro-1,4-oxazine; diethylene dihydrogen oxide; empirical formula – C_4H_9NO; the class of compounds is an organic compound, refers to a class of cyclic bases having a secondary amino group; molecular weight 87.12; aggregate state – hygroscopic oily colorless or yellowish-transparent liquid; dissolved in water, ethanol, diethyl ether; relative density – ρ_4 = 1,0000 – 1,0030 g/cm^3 (20°C); refractive index – $n_д$ = 1,4535 – 4,1555 (20°C); melting point – (-3,1)°C; boiling point – 127-130°C for 760 mm Hg. Morpholine is used in nuclear power plants to reduce corrosion and erosion processes and the level of pollution of steam generators.

In long-term experiments, chronic morpholin toxicity was studied for *Scenedesmus quadricauda* algae, *Ceriodaphnia affinis, Cyprinus carpio* and *Brachydanio rerio*.

According to the results of long-term experiments, the maximum permissible concentrations of morpholine for all test objects used in the experiment, which are presented in Figure 1, were determined.

The figure shows that the lowest of the maximum permissible concentrations of morpholine was obtained on crustaceans *Ceriodaphnia affinis*.

The most sensitive link of the aquatic ecosystem to the action of morpholine is crustacean ceriodophyne. In accordance with the criterion on which the established ecological and fishery standards adopt the lowest of the specified maximum allowable concentrations. There is such a concentration for morpholine 0,125 mg/dm^3.

The limiting indicator of the morpholin hazard for the aquatic ecosystem is toxicological, since the concentration 0,125 mg/dm^3 obtained on the

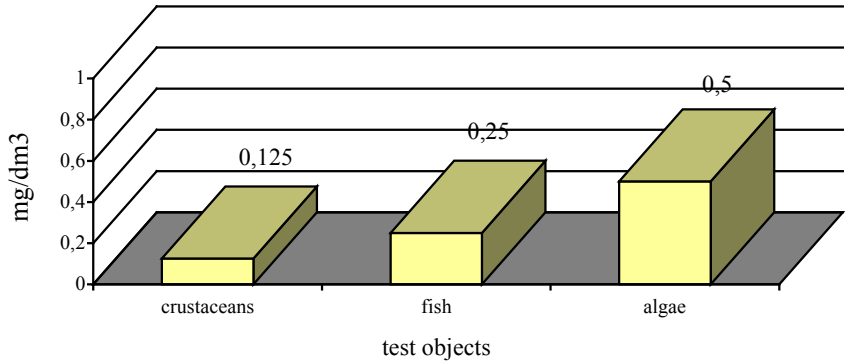


Figure 1. Maximum permissible concentrations of morpholine for various test objects

basis of evaluation of toxic properties of a substance. Based on the results of experiments in which the cumulative properties of morpholin were determined, the coefficient of material cumulation in organs and tissues of fish was established, which is 0.85-2.4.

In experiments to determine the stability of morpholin in aqueous medium, it was found that a decrease in its concentration by 95% occurs in 32 days. According to the classification, morpholine is a moderately stable substance, since its stability is in the range of 11 to 60 days.

6. Conclusions

Experiments on determining the maximum permissible concentrations of a substance for test objects are carried out in three stages. The results obtained in experiments during the test substance on the test objects (experiment) are compared with the results of experiments in the absence of this substance in the medium (control).

At the first stage, the concentration of the substance from the inactive, which does not cause death of the test objects or change of the investigated index of the life of the test-object, to the lethal concentration for all test objects, or the suppression of their vital functions by the corresponding indicators, is determined. It uses a wide range of concentrations, which may vary in order of magnitude, for example: 0,01; 0,1; 1,0; 10,0; 100,0 mg/dm^3.

At the second stage (determination of the acute toxic effect of the substance on test objects), a series of (at least 6) short-term experiments is conducted, the results of which determine the concentration of matter in which 50% of test objects are killed ($\overline{LC}_{50}$) or at 50% ($\overline{EC}_{50}$) the studied indicators of life-test test objects are suppressed. To do this, use a narrow range of concentrations of matter. Each concentration is tested in 2-10 times repetitions.

In the third stage (determination of the chronic toxic effect of the substance on the test objects), a series of (at least 6) long-term experiments is conducted, in which a number of concentrations are used, among which the maximum should be approximately ½ $\overline{LC}_{50}$ ($\overline{EC}_{50}$), minimal – do not cause chronic toxic effects on the test object with appropriate indicators of livelihoods. According to the results of the experiments, the minimum active concentration of the substance in each experiment is found, which causes a statistically significant deviation (inhibition or stimulation) of each of the studied indicators of the life of the test object (toxicity indicators) in the experiment compared with the control. Using a series of values obtained from the minimum active concentrations of a substance in a series of experiments, determine the maximum permissible concentration of substance for each indicator of the life of the test object.

For the maximum permissible concentration of matter for individual test objects, take the lowest value from the maximum allowable concentrations obtained in the experiments for each of the studied indicators of the life of the test object.

As a result of the testing of biotesting techniques using the «basic set» of aquatic organisms in order to establish the maximum permissible concentration of morpholin, the following results were obtained: the most sensitive link of the aquatic ecosystem to the action of morpholin are crustacean ceriodophytes, the maximum permissible concentration for morpholine was 0,125 mg/dm^3.

References:

1. Directive 2000/60/ЄС of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy / OJ L 327, 22.12.01. – 2001.

2. Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy.

3. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008. On environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

4. Krajnjukov O.M. (2013). Naukovo-metodychni osnovy normuvannja antropoghennogho zabrudnennja akvaljnykh landshaftiv. Monoghrafija / O.M. Krajnjukov; za red. A.V. Ghrycenka, A.M. Krajnjukovoji. – Kharkiv: *Ekoghraf*, 260 s. (in Ukrainian)

5. Metodyka vyznachennja ghostroji toksychnosti vody na vodorostjakh Scenedesmus quadricauda (Turp) Breb KND 211.1.4.058-96. Zatv. nakazom Minpryrody Ukrajiny vid 21.05.1997. – Kyjiv, 1997. – № 68.

6. Jakistj vody. Vyprobuvannja na ghaljmuvannja rostu prisnovodnykh vodorostej iz zastosuvannjam Scenedesmus subspicatus ta Selenastrum capricornutum: DSTU 4166-2003 (ISO 8692:1998, MOD).

7. Metodyka vyznachennja ghostroji letaljnoji toksychnosti vody na rakopodibnykh Ceriodaphnia affinis Lilljeborg: KND 211.1.4.055-97. Zatv. nakazom Minpryrody Ukrajiny vid 21.05.1997. – Kyjiv, 1997. – № 68.

8. Metodyka vyznachennja khronichnoji toksychnosti vody na rakopodibnykh Ceriodaphnia affinis Lilljeborg: KND 211.1.4.056-97. Zatv. nakazom Minpryrody Ukrajiny vid 21.05.1997. – Kyjiv, 1997. – № 68.

9. Jakistj vody. Vyznachannja subletaljnoji ta khronichnoji toksychnosti khimichnykh rechovyn ta vody na Daphnia magna Straus i Ceriodaphnia affinis Lilljeborg (Cladocera, Crustacea): DSTU 4174-2003 (ISO 1076:2000, MOD).

10. Jakistj vody. Vyznachannja ghostroji letaljnoji toksychnosti na Daphnia magna Straus ta Ceriodaphnia affinis Lilljeborg (Cladocera, Crustacea): DSTU 4173:2003 (ISO 6341:1996, MOD).

11. Lytvynova T.Gh., Matvijenko N.M., Dolenko S.A., Krajnjukov O.M. (2004). Vstanovlennja maksymaljno dopustymykh koncentracij morfolinu dlja ryb.

Zvit pro vykonannja naukovo-doslidnoji roboty / T.Gh. Lytvynova, N.M. Matvijenko, S.A. Dolenko, O.M. Krajnjukov. – Kyjiv, 36 s. (in Ukrainian)

12. Alekyn O.A. (1973). Rukovodstvo po khymycheskomu analyzu vod sushy / O.A. Alekyn y dr. – L.: Ghydrometeoyzdat, 268 s. (in Russian)

13. Jakistj vody. Vyznachannja ghostroji letaljnoji toksychnosti khimichnykh rechovyn ta vody na prisnovodnij rybi [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyrinidae)] Statychnyj metod: DSTU 4074-2001 (ISO 7346-1:1996, MOD).

VERIFICATION AND SCREENING OF BIOTECHNOLOGICALLY VALUABLE MACROMYCETES SPECIES IN VITRO

Mykchaylova Oksana[1]
Lomberg Margarita[2]
Bisko Nina[3]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_51

Abstract. The article is devoted to the *IBK* Mushroom Culture Collection as an essential basis of preservation of macrofungi genofund in pure culture and fundamental research on biology and biotechnology of edible mushrooms with medicinal properties in Ukraine. The objects of investigation are 568 strains of 28 species of edible mushrooms with medicinal properties from the *IBK* Mushroom Culture Collection. The aim of the work was the elaboration of verification criterions for the strains of edible macromycetes of *IBK* Collection for confirmation of taxonomic status of biotechnologically valuable producers. The mycological, microbiological, microscopic, molecular genetic methods were done. Methods of macromycetes isolation in pure culture, the criteria for maintaining viability and identification of different species at the vegetative growth stage are provided. Peculiarities of mycelium growth and formation of fruiting bodies in culture are investigated within special program developed by the Collection staff. This program includes research on cultural-morphological characteristics using scanning electron microscopy, cultivation conditions, physiological and biochemical characteristics of strains that can be used to determine species identity of the culture. A complex of morphological criterions for the correct identification of the taxonomic position of cultures of 28 species edible macromycetes are proposed. It includes a presence, dislocation, and morphology of clamp connections; a type of anamorph; special hyphal structures and other characteristics; the presence of teleomorph stage; the growth rate, color, and morphology of mycelial colony. Using light and scanning elec-

[1] PhD, Senior Researcher,
M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine
[2] PhD, Senior Researcher,
M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine
[3] Doctor of Science, Senior Researcher, Leading Scientist,
M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine

© Mykchaylova Oksana, Lomberg Margarita, Bisko Nina

tron microscopy, new data were obtained on microstructures of vegetative mycelium of valuable species edible mushrooms with medicinal properties from genus *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., *Agaricus* L.: Fr., *Auricularia* Bull. ex Juss., *Coprinus* Pers., and *Lentinula edodes* (Berk.) Singer, *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) Gray, *Hypsizygus marmoreus* (Peck) H.E. Bigelow, *Lepista nuda* (Bull.: Fr.) Cooke, etc. A list of some important for biotechnology edible mushroom with medicinal properties are described. The content of the main components of fruit bodies of 11 species edible mushroom with medicinal properties maintained in the *IBK* Collection is provided. The nutritional value of these mushrooms is comparable to foodstuffs such as corn, soybeans, potato. The medicinal properties and bioactive compounds of 8th genera of macromycetes are described.

1. Introduction

Mushroom Culture Collections are the custodians of biodiversity and play a key role in the storage and supply of authentic reference material for research and development, provide starting material for life science research, development and production. Especially in biotechnology, well characterised and pure strains are essential for reproducible and safe bioprocesses [1, p. 488]. In addition, they also maintain the know-how needed for more complex identification methods and help to develop new techniques [23, p. 782]. There are more than 652 culture collections in 70 countries of the world for today. They support 1.9 million strains in total, and 215224 from them are mushroom strains. (http://www.wfcc.info/ccinfo/, accessed 12/3/2013).

In Ukraine, since the end of the 60s of the last century, the cultures of *Basidiomycota* and *Ascomycota* have been supported by the *IBK* Mushroom Culture Collection at the M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine. It is a scientific object of national heritage of Ukraine and is included in the international database of the World Federation for Culture Collections – WFCC (http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1152) [2, p. 339].

An important direction for the work of mycologists who care for the Collection is the introduction into the culture and preservation in pure culture of edible and medicinal macromycetes which are widely used in the biotechnology of the production of fruit bodies, mycelium, enzymes, biologically active compounds, pharmacological preparations, etc. [3, p. 349; 6, p. 105].

Due to the fact that the taxonomic position of the culture producer largely determines the correct biotechnological application, the establishment of criteria for the identity of the macromycete species is **actual**.

The purpose of the work was to develop the real criteria for verifying strains of edible macromycetes from the IBK Collection to confirm the taxonomic status of biotechnologically valuable producers.

During the course of the word, common mycological, microbiological, electron microscopic, molecular genetic methods were used [3, p. 14-23; 14, p. 308; 21, p. 470-471].

Morphological and physiological cultures characteristics are investigated according to the program of the stage-by-stage screening developed by the employees Species identification of cultures by cultural-morphological and molecular genetic methods were done. Molecular genetic studies were conducted on the basis of M.G. Kholodny Institute of Botany (Kiev, Ukraine) and company LF Lambert Spawn Co. (Coatesville, USA) [21, p. 470-471]. The radial growth speed was calculated according to the described method [3, p. 347-348]. Morphological and cultural studies were carried out in Petri dishes on standard and modified agar nutrient media of different composition. The micro- and macromorphological features of vegetative mycelium were determined according to the standard methods proposed by P. Stalpers [26, p. 12-23]. Microstructures of vegetative mycelium were investigated using light microscope "MBI–15" (Russia). Preparations for scanning electron microscopy (SEM) were prepared as in Quattelbaum and Carner (1980). Micrographs were prepared using a JSM-35C (Japan) scanning electron microscope [7, p. 12; 8, p. 50].

2. Edible mushrooms as a promising source of foodstuff and supplements with medicinal properties

Mushrooms have a long history of consumption as food, and also have remarkable therapeutic properties which are mainly recognized in oriental countries [27, p. 1323]. Nutritionally they are a valuable source of health food, which is low in calories, and rich in carbohydrates, essential amino acids, fibre, important vitamins and minerals (table 1) [13, p. 289]. According to FAO and WHO (World Health Organization), they are considered rich in glutamic acid, aspartic acid and arginine [18, p. 2343]. The nutritional value of mushroom is comparable to foodstuffs such as corn, soybeans.

Table 1

The general chemical composition of some cultivated edible fungi, % to dry weight

Scientific names	Protein, g/100 g	Lipid, g/100 g	Carbo-hydrate, g/100 g	Minerals, g/100 g	Energy value, kcal/100 g
Agaricus bisporus	21,6-39,0	1,7-8,0	56,3-72,9	7,0-12,0	175-368
Auricularia judae	2,1-10,6	0,2-8,3	66,4-82,8	4,7	279-356
Flammulina velutipes	17,6	1,9	73,1	7,4	378
Grifola frondosa	27,0	3,9	33,9	9,4	360
Hericium erinaceus	31,7	4,0	49,3	9,8	374
Hypsizygus marmoreus	28,7	2,6	34,0	8,8	358
Lentinus edodes	10,0-17,5	0,6-8,0	67,5-78,0	3,7-10,0	296-392
Pholiota nameko	20,8	4,2	66,7	8,3	372
Pleurotus ostreatus	10,5-30,4	1,0-7,2	57,6-81,8	5,0-9,8	317-367
Pleurotus eryngii	29,4	2,2	50,0	9,2	356
Volvariella volvacea	25,9	2,4	63,3	8,8	276
Corn	13,6	5,6	77,9	2,9	358
Potato	7,4	0,4	79	13,2	373
Soybeans	39,8	21,8	32,7	5,7	446

Source: [10, p. 138-143]

Mushrooms are quite important natural sources used in alternative medicine. Today, in parallel with the increase in the number of diseases, alternative medicine tendency is gradually increasing due to insufficiency of synthetic medicines in these disadvantages [18, p. 2345]. Many of the macromycetes produce polysaccharides, β-glucans, lectins, lactones, terpenoids, alkaloids, sterols and phenolics with very important advantageous medicinal properties (table 2). In the last two decades there has been an upsurge on the use of mushrooms as nutraceuticals and many edible species have been thoroughly investigated and authenticated for medicinal use [13, p. 298].

Immune stimulation by medicinal and edible mushrooms occurs via innate immunity and is typically done by phagocytic cells. Recent studies showed the effect of mushroom extracts on immune function by inhibiting tumour growth. These cells ingest invading pathogens and interact with pathogen components or bioactive element for further stimulation of innate immunity and adaptive immunity by secretion of cytokines and chemokines. Figure 1 represents the mechanism of immune activation by β-glucan from mushroom [9, p. 345].

Table 2

Medicinal properties of different bioactive compounds from important cultivated edible mushroom species

Mushroom	Medicinal value	Bioactive compounds
Agaricus spp.	Anticancer, antidiabetic, antihypercholesterolemic, immunomodulatory, hepatoprotective, antiviral, antimutagenic, antiproliferative	Heteropolysaccharides, glycoproteins, peptides, phenolics derivatives, hydrolytic, lipids and oxidative enzyme, lectins, sterols
Auricularia spp.	Anti-ageing, antioxidant, antidiabetic, anticoagulant	Heteropolysaccharides, peptides, phenolics compaunds, lipids and oxidative enzyme, lectins, sterols
Grifola spp.	Anticancer, antidiabetic, antihypercholesterolemic, anti-arthritic, antiviral, anti-osteoporotic, anti-obesity, immunomodulatory	β-glucans, polysaccharide, lectine
Hericium spp.	Antihypercholesterolemic antioxidant, immunomodulatory,	Heteropolysaccharide, β-glucans, lectine
Hypsizygus spp.	Antimicrobial, antioxidant, anti-inflammation	β-glucans, phenolic and flavonoid compounds
Fllammulina spp.	Antitumor activity, antiasthmatic, antioxidant, immunomodulatory, neuroprotective activity	Dietary fiber, polysaccharides, mycosterol, sesquiterpenoids, lectins
Lentinus spp.	Antitumor, antifungal, hypolipidaemic and hypoglycaemic activities, lipoprotein cholesterol and liver glycogen, immuno-modulatory activity	Heteropolysaccharides, homogeneous, phenolic compounds, lectins
Pleurotus spp.	Anticancer, antioxidant, antitumor, antiviral, antibacterial, antidiabetic, antihyper cholesterolemic, anti-arthritic, immunomodulatory, hepatoprotective, anti-obesity	Polysaccharides, lectins, β-carotene, tocopherol, phenolic compounds, ergosterol, flavonoids, ascorbic acid

Source: [9, p. 338; 20, p. 203-205; 22, p. 257; 24, p. 449-454; 25, p. 499-501]

Many mushrooms such as *Pleurotus* species, *Agaricus blazei* Murrill, *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach, *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, and *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler are the good source of bioactive compounds, which initiate the complement immune response. Bioactive elements such as polysaccharopeptides, functional proteins ubiqui-

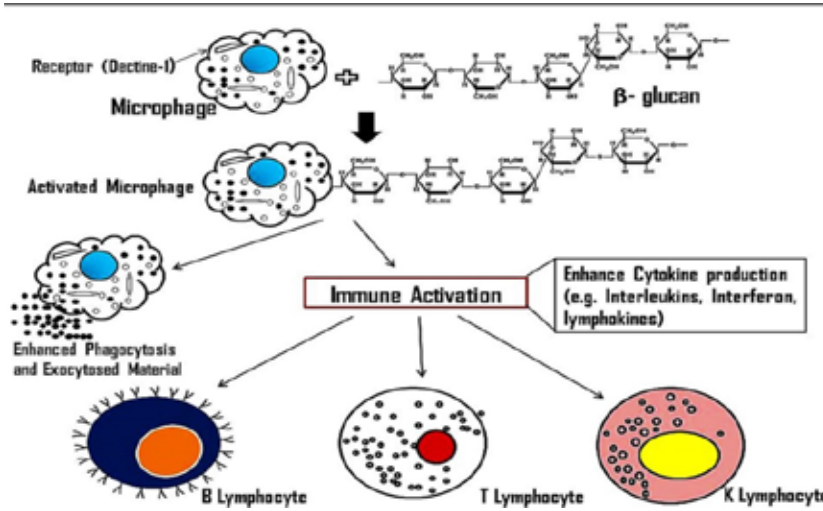


Figure 1. Mechanism of immune activation by β-glucan from mushroomn [9, p. 345]

tin-like protein, β-glucans and glycoprotein are responsible for enhancing the immune modulatory pathway as depicted in Figure 1.

Commercial production of fresh edible mushrooms is a fast growing industrial activity that can be carried out in a large scale. Its efficient and relatively short biological process of food protein recovery from negative value lignocellulosic materials, utilizing the degrading capabilities of mushrooms [19, p. 477], can convert the huge lignocellulosic waste materials into a wide diversity of products (edible or medicinal food, feed and fertilizers), protecting and conserving the environment. Reducing the use of non-renewable resources is a key strategy of Circular Economy. Mycelium-based foams and sandwich composites are an emerging category of biocomposites relying on the valorization of lignocellulosic wastes and the natural growth of the living mushroom organism. Increasing attention has been paid to mycelium-based biocomposites as alternative materials to synthetic packaging and insulation panels, as well as developing a new-concept bio-inspired design. Since this is still a pioneering field, standardization

in the productive process is still in progress and only concerns the major companies [11, p. 281].

The rise of the suite of cultivated mushrooms seen on supermarket shelves today, including button mushrooms (*Agaricus bisporus*), began relatively recently in the 1960s. The majority of cultivated mushrooms (85%) come from just five genera: *Agaricus* L., *Auricularia* Bull., *Lentinula* Fr., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., and *Flammulina* P. Karst.

The biotechnological use of promising edible and medicinal macromycetes species for the purpose of obtaining fruit bodies is possible only due to the presence of highly productive strains and a basic fungi collection of pure cultures.

3. The IBK Collection – a center for the preservation of valuable species of edible and medicinal macromycetes

The *IBK* Mushroom Culture Collection of the M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine is the largest official Culture Collection of macromycetes in Ukraine and one of the biggest in number of species and strains in Europe. It was founded in 1966 on the basis of the Department of Mycology. For the moment the Collection holds 1250 strains belonging to 236 species of 104 genera of *Basidiomycota* and *Ascomycota* fungi, including rare and biotechnological important species with medicinal properties [4, p. 8]. This unique collection maintains dicaryotic strains of mushrooms from various taxonomic and environmental groups of a wide geographical origin [2, p. 339]. Based on the Collection strains, the scientific principles of modern technologies of artificial cultivation of edible and medicinal mushrooms, the production of highly productive strains of domestic breeding and production of mushroom spawn were developed.

A large number of strains of edible fungi are sustained in the *IBK* Collection, such as *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*, *Lentinula edodes*, *Flammulina velutipes*, etc. [15, p. 23]. These species are widely cultivated throughout the world. Most of them, except for *L. edodes*, grow in the wild in Ukraine and apparently do not require additional protection measures. There are strains of 34th edible fungi species, commonly cultivated on an industrial scale worldwide, are supported at the *IBK* Collection. Some most important of them are presented in table 3. There are also indicated the countries of strains origin and suitable agar media, pH, temperature of storage for maintained cultures there.

Table 3

Some important edible mushrooms with medicinal properties preserved at the *IBK* Mushroom Culture Collection (Ukraine)

Species / common name	Number of strains	Countries of strains origin	Conditions of storage (agar media, pH, temperature)
Agaricus bisporus (J.E. Lange) Imbach / Button mushroom	53	Belgium, Czech Republic, Germany, Israel, Netherlands, Poland, Russia, USA, Ukraine	CA pH 7,0-7,5 4-8°C
A.blazei Murrill / Almond Mushroom	2	USA	CA, pH 7,0-7,5 4-8°C,
Auricularia auricula-judae (Bull.) Quel. /Juda's Ear	7	Germany, Israel, Ukraine	WA, pH 6,0-7,0 4-8°C
Auricularia nigricans (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-Garcia / Black ear	2	China, Vietnam	WA, pH 6,0-7,0 4-8°C
Coprinus comatus (O.F. Müll.) Pers. / Shaggy Mane mushroom	13	China, Germany, Israel, Russia, USA, Ukraine	CA, WA, pH 6,5-7,0 4-8°C
Cyclocybe aegerita (V. Brig.) Vizzini / Black Poplar, Pioppino	15	Bulgaria, Czech Republic, Germany, Israel, Slovakia, USA, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Flammulina velutipes (Curtis) Singer / Velvet Foot Collybia, Enoki	42	Czech Republic, Russia, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Grifola frondosa (Dicks.) / Maitake	31	Belarus, Czech Republic, Germany, Israel, Japan, USA, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Hericium erinaceus (Bull.) Pers. / Lion's mane	20	Belarus, China, Germany, Japan, Netherlands, Israel, USA, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Hypsizygus marmoreus (Peck) H.E. Bigelow / Bunashimeji	16	China, Germany, Israel, Japan, Ukraine, USA	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C

Continuation of Table 3

Species / common name	Number of strains	Countries of strains origin	Conditions of storage (agar media, pH, temperature)
Lentinula edodes (Berk.) Pegler / Shiitake	68	China, Japan, South Korea	WA, pH5,0-5,5 4-8°C
Lentinus tuber-regium (Fr.) Fr. / King tuber mushroom	2	USA	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Lepista nuda (Bull.) Cooke / Blewitt	9	Belarus, Czech Republic, Israel, Ukraine	CA, WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pholiota mutabilis (Schaeff.) P. Kumm. / Changeable Agaric	7	Germany, Russia, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pholiota nameko (T. Itô) S. Ito & S. Imai / Nameko	4	Germany, Russia, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus calyptratus (Lindblad ex Fr.) Sacc.	5	Czech Republic, Israel, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus citrinopileatus Singer / Golden Oyster, Yellow Oyster	2	South Korea	WA, pH 6,0-6,5 15-20°C
Pleurotus columbinus Quél.	2	Estonia, England	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus cornucopiae (Paulet) Rolland	7	Belarus, Czech Republic, Hungary, Russia	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus cystidiosus O.K. Mill. / Oyster mushrooms, Ohritake	6	Taiwan, USA	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus djamor (Rumph. ex Fr.) Boedijn / Pink Oyster	3	Japan	WA, pH 6,0-6,5 15-20°C
Pleurotus dryinus (Pers.) P. Kumm.	3	Czech Republic, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C

End of the Table 3

Species / common name	Number of strains	Countries of strains origin	Conditions of storage (agar media, pH, temperature)
Pleurotus eryngii (DC.) Quél. / King Oyster	35	Armenia, China, Czech Republic, Israel, Germany, Japan, Korea, Thailand, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus nebrodensis (Inzenga) Quél / White Elf	4	Israel, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm. / Oyster, Pearl Oyster	173	Belarus, Czech Republic, Hungary, Poland, Turkmenistan, Russia, Ukraine, USA, Uzbekistan	WA pH 6,0-6,5 4-8°C
Pleurotus pulmonarius (Fr.) Quél / Lung Oyster	17	Czech Republic, Russia, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Sparassis crispa (Wulfen) Fr. / Cauliflower Mushroom	11	Czech Republic, Germany, Russia, Slovenia, Ukraine	WA, pH 6,0-6,5 4-8°C
Stropharia rugosoannulata Farl. ex Murrill / Wine-red Stropharia, Garden Giant	7	Czech Republic, Germany, Ukraine	CA, WA, pH 6,5-7,0 4-8°C
Volvariella volvacea (Bull.) Singer / Paddy straw mushroom	1	China	WA, pH 6,0-6,5 15-20°C

Comments: CA – compost agar, WA – wort agar

The *IBK* Collection – an important resource for the development of domestic mushroom growing industry as well as biotechnologies of dietary treatment and prevention supply, food supplements, pharmaceutical and biologically active substances. [2, p. 339; 15, p. 23]. A special attention has been paid to the introduction of species and strains diversity of edible mushrooms, which are cultivated wordwide.

The main tasks that need to be solved urgently is the creation of new, more effective biotechnologies for the cultivation of edible and medicinal fungi species in order to increase their productivity. They include an improving the biotechnology of physiologically active spawn cultivation,

the selection of new, optimal fermented lignocellulosic substrates from agriculture wastes, and processing industry.

4. The main stages of verification of cultures of edible, medicinal macromycetes in the collection *IBK*

Modern technologies of edible medicinal fungi cultivation are based on fundamental knowledge of their biological properties, which allows to control the most important functions of the fungal organism and ensuring the production of fruit bodies, mycelium biomass and products of metabolism the desired quality as well as in the required amount [5, p. 23].

One of the fundamental steps towards the creation of modern biotechnology is the receipt, identification and preservation in the laboratory condition of new and already known strain producers. At present, there are different methods of isolating basidiomycetes from natural conditions using a variety of nutrient media. Their composition, as well as temperature and humidity, are important from the point of view of storing strains, provided that the mushrooms retain their biosynthetic properties and maintain the cultures purity. The choice of an effective method of selection and storage conditions is based primarily on morphological and physiological features of different basidiomycetes species. Methods of obtaining and storage of pure cultures of ascomycetes and basidiomycetes are determined by the peculiarities of morphology, ecological and biological properties of the fungi developing in culture mainly as asporous vegetative mycelium. Growth of many species on agar nutrient media is very slow, and under culture isolating, often can occur their contamination by foreign microorganisms. This makes necessity the continuous improvement and modification of the methods of macromycetes cultures isolating taking into account the specifics of individual species. All this in total ensures the success of their introduction and conservation in culture. Isolation of pure cultures from fruit body tissue or basidio- and ascospores are made using conventional and modified methods [3, p. 14; 15, p. 25]. At the *IBK* Collection pure cultures of macromycetes are preserved in big test tubes (20-22 mm in diameter) at temperatures of 4-8°C in refrigerators or indoors at temperatures 15-20°C. Replanting into fresh culture medium is carried out once a year, for thermophilic species – twice a year. As a nutrient medium, malt extract agar is mostly used (MA) (2% sugar) with pH 5,0–7,0. For certain species with increased requirements for nutrients, depending on their ecological

and trophic peculiarities, MA with added 2% straw, MA with added 1% cherry sawdust, or compost agar (CA) are used. in the absence of a foreign microflora and viability.

The microscopic visual control of cultures in absence of extraneous microflora are monitored regularly which allow to maintain the viability of cultures in the Collection. According to our observations, in this mode of replanting cultures survive and not lose their biological properties, including enzymatic and physiological activity, over decades.

One of the important activities of the IBK Collection is to confirm the taxonomic identity of strains based on cultural and morphological characteristics, as well as to maintain their authenticity in the process of preservation. Schematically, the process of obtaining and working with cultures of macromycetes in the *IBK* collection can be reduced to the following steps (Figure 2).

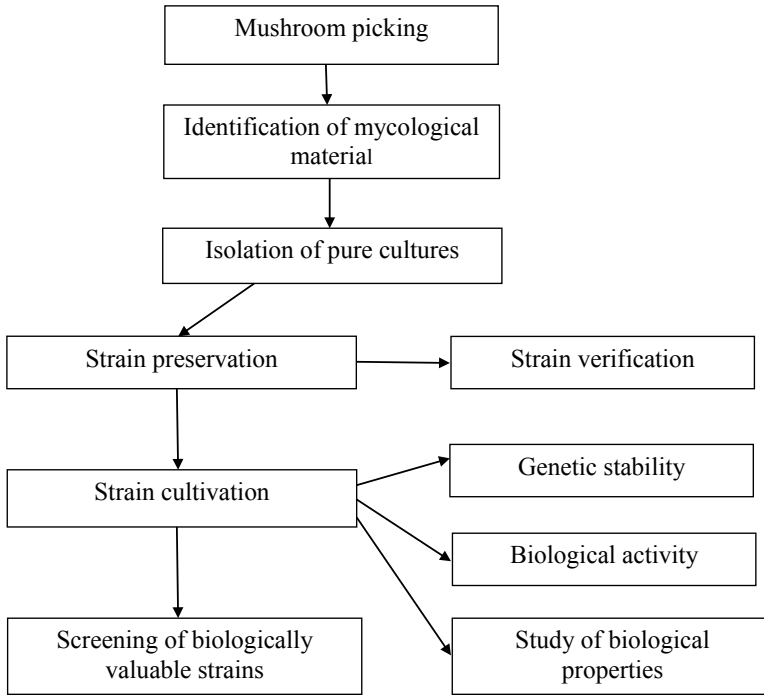


Figure 2. Schematic representation of work with strains of macromycetes in the *IBK* Mushroom Culture Collection

It has been established that during cultivation period on reference agar nutrient medium, the verification of strains at species level includes the use of a whole range of characteristics:

1. Ability to form teleomorph stage and its morphology.
2. Type of filamentous colony and its radial growth rate.
3. Presence and type of asexual sporification; presence, shape and location on the mycelium of clamp connections, chlamydospores, and others-structures of vegetative myceliu.
4. Nature of the colored test reactions in presence of certain enzymes of mushroom colony.
5. Temperature interval for mycelial growth, especially the upper critical border.

The teleomorph stage is the most important criterion for the identification of cultures, but often fungi do not form fruit bodies in a pure culture. We obtained new data on microstructures of cultures of valuable edible, medicinal fungi species from genera *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., *Agaricus* L.: Fr., *Auricularia* Bull. ex Juss., *Coprinus* Pers., та видів *Lentinula edodes* (Berk.) Singer, *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) Gray, *Hypsizygus marmoreus* (Peck) H.E. Bigelow, *Lepista nuda* (Bull.: Fr.) Cooke, etc. [8, p. 53].

As example of importance of mushrooms micromorphological characters in verification process we can show the new data on microstructures of *Coprinus comatus*, an edible gourmet mushroom known for its medicinal properties (figure 3, 4). The microstructures, such as typical allocysts, hyphal loops and conidial sporulation have been reported. In addition, clamp connections, anastomoses, dendroid hyphae, crystals of different shapes, including hair-like ones, were often observed on the mycelium [16, p. 221-259].

A detailed study of stamps, anamorphs and other structures of vegetative mycelium has allowed to identify more precisely and morphologically characterize a taxon presented in pure culture, which is especially important in its biotechnological application.

Comparative data on the growth of cultures on agar nutrient media of different composition were obtained. Based on the data obtained in the study of growth characteristics, all types of cultivated edible mushrooms can be divided into three main groups:

• slow-growing cultures – the radial growth rate of which did not exceed 0,05 mm/h (VR < 1,2 mm/day). To the slow-growing cultures can be

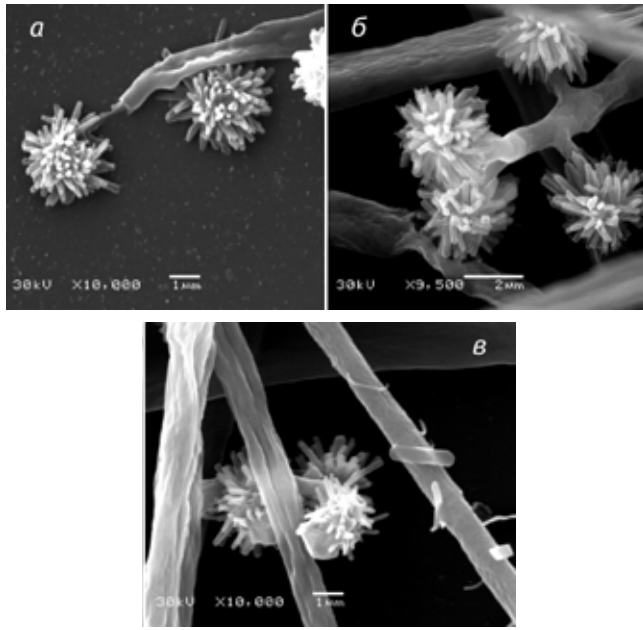


Figure 3. Morphology of *Coprinus comatus* (SEM):
а, б – denroid hyphae of strains *IBK* 2237 and *IBK* 2238;
в – denroid hyphae and cristals of strains *IBK* 2278

attributed strains from genera *Coprinus* Pers., *Sparassis* Fr., *Lepista* (Fr.) W.G. Sm., and also such valuable species of cultivated mushrooms as *Grifola frondosa*, separate strains of *Hypsizygus marmoreus*, *Stropharia rugosoannulata*, and *Lentinula edodes*.

• fast growing cultures – the radial growth rate of which is equal or exceeds 0,5 mm/h (or VR > 12 mm/day): *Pleurotus djamor IBK* 1526 и *Volvariella volvaceae IBK* 1605. Very close to this group are individual strains of the *P. ostreatus* (*IBK* 133, 530, 1017), their growth rate exceeds 11 mm/day.

• culture of fungi with an average growth rate – the average values of mycelium radial growth rate ranged from 4 to 8 mm / day. This group includes the huge majority of cultures collection: *F. velutipes*, *H. erinaceus*, *H. marmoreus*, *L. edodes*, *P. eryngii*, *Ph. mutabilis*, etc. [3, p. 349, 358].

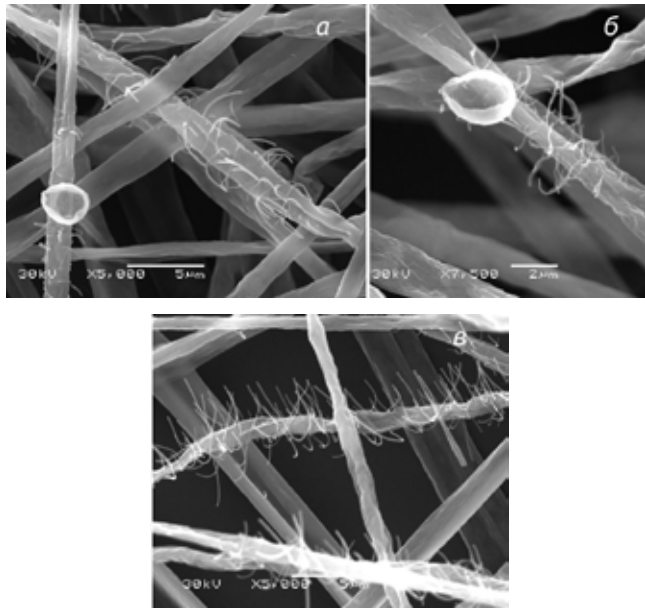


Figure 4. Morphology of *Coprinus comatus IBK* 2238 (SEM): а, б – allocysts on hyphae of strains *IBK* 2237 and *IBK* 2238 accordinally; а-в – hair-like cristals

A large group of fast-growing strains from the objects of modern world-wide mushroom production studied by us are cultures of the species *P. ostreatus*, which individual collection strains are already widely used in the mushroom industry of Ukraine. If we consider the prospects for the use in domestic mushroom production the representatives of other *Pleurotus* species, then it is worth paying attention to *P. citrinopileatus IBK* 1674 and *P. cornucopiae IBK* 106, which in a number of culture media exhibit a sufficiently high growth rate. Noteworthy is the strain of P. djamor *IBK* 1526, which is used in the amateur mushroom industry in South America and the USA. The objects of the world mushroom industry and biotechnology for obtaining drugs from fruit bodies and mycelium have been become such relatively slowly growing species of edible mushrooms as *L. edodes, H. erinaceus, H. marmoreus, G. frondosa, F. velutipes, P. eryngii,* etc [3, p. 359]. There are conditions for the teleomorph stage obtaining for these and many

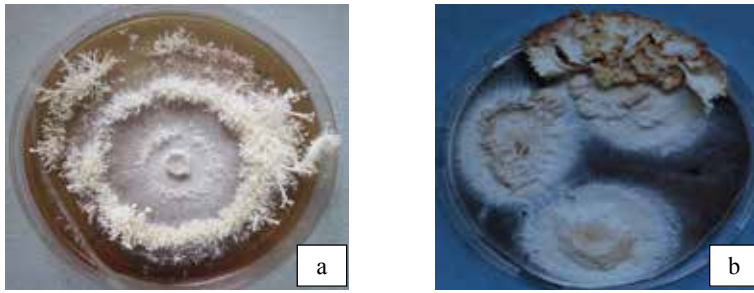


Figure 5. ***Hericium coralloides IBK*** **2332 (a): teleomorph** ***in vitro*** **on MA (15 day of cultivation).** ***Sparassis crispa IBK*** **314 (b): teleomorph on MA with pine sawdust** ***in vitro*** **(60 day of cultivation)**

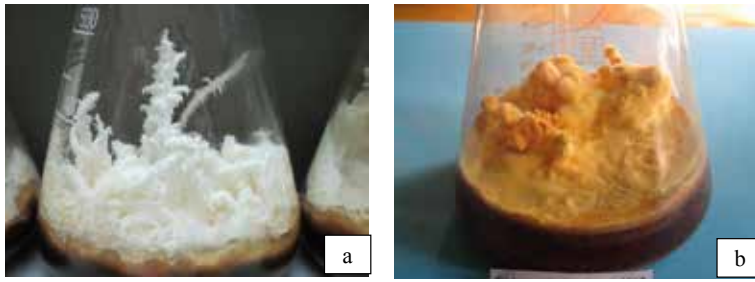


Figure 6. ***Hericium coralloides IBK*** **2332 (a): teleomorph on glucose-peptone-yeast medium** ***in vitro*** **(30 day of cultivation).** ***Cordyceps militaris IBK*** **1862 (b): teleomorph glucose-peptone-yeast medium** ***in vitro*** **(60 day of cultivation)**

others species were lined up in the *IBK* collection. The teleomorph stage of some mushrooms are given on figures 5, 6.

The strategy of screening programs that are conducted on the basis of a culture collection depends on their final goal: cultures identification, selection of producers of mycelial biomass, fruit bodies, enzymes, polysaccharides, antibiotics, pigments or other biologically active and pharmacological substances. In the *IBK* Collection based on the developed screening programs selected promising strains-producers of fruit bodies *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus, Lentinula edodes, Flammulina velutipes*, and others. Mycelial with a faster rate of radial growth and better colony

characteristics are the morphological markers of a good mushroom breed [12, p. 5]. The former criteria are essential to ensure faster substrate colonization, resulting in more rapid completion of the production cycle, thus expedite the time to fructify [28, p. 333]. On the other hand, the thicker mycelium mat provides better ability to colonize vast agricultural lignocellulosic wastes. Utilization of these by-products for the production of mushrooms is deemed more feasible and economical [17, p. 601].

5. Cultural and morphological characteristics of some cultivated valuable edible and medicinal mushrooms from the *IBK* collection

As a result of an integrated approach, the main morphological and cultural characteristics of edible cultivated species of fungi have been established in the *IBK* Collection. These characteristics are listed below (table 4).

Table 4

Cultural and morphological characteristics of edible fungi species with medicinal properties, preserved in the *IBK*

Order/Family/Species	Morphological features
Agaricales /Agaricaceae / ***Agaricus bisporus***	Mycelial colony white, dingy with age, struck with brownish-hues, divergently rhizomorphic, with an overlayer of aerial mycelium developing in age increase in cottony, forms lacking feather-like outer edges and an overall decline in speed of growth. Crystals and chlamydospores are present on hyphae.
Auriculariales / Auriculariaceae / ***Auricularia auricula-judae***	Mycelial colony white, dense, cottony. White, becoming mottled with brown discolorations in age. Clamp connections, chlamydospores, and anastomoses are present on hyphae.
Agaricales /Agaricaceae / ***Coprinus comatus***	Mycelial colony white, fleecy, cottony, sparse, margin smooth. Asymmetrically shaped mycelia mat often forms along the outer edge of colony. Clamps are round-shaped, one-sided, mainly without slit; simple hyphal loops, branched structures with round-shaped.
Agaricales / Strophariaceae / ***Cyclocybe aegerita***	Mycelium in colony is longitudinally liner, becoming cottony, usually not aerial, white at first, soon becoming spotted brown, and eventually tan-brown. Primordia usually form on agar media. Clamps are round-shaped, one-sided, mainly without slit; anastomoses, and crystals are present on hyphae.

Continuation of Table 4

Order/Family/Species	Morphological features
Agaricales / Physalacriaceae / ***Flammulina velutipes***	Mycelial colony white, aerial mycelium longitudinally linear, becoming finely appressed and tinger light brown to spotted with golden yellow-brown zones with age. The surface roughens at the earliest stage of primordial formation. Clamps are one-sided, small, round-shaped, often; arthrospores, chlamydospores, rod-like crystals and hyphal loops are present.
Polyporales / Meripilaceae / ***Grifola frondosa***	Mycelial colony white, later light tawny-brown tones longitudinally linear, eventually thickly, cottony. The mycelium develops light tawny brown tones along the outside peripheral edge in aging. At maturity, the dense mycelia mat can be peeled directly of the agar media. Marginal hyphae 1.5-4.5 μm wide. Aeriel hyphae 1.5-3.0 μm wide, thin- to thick-walled. In the vegetative mycelium numerous medallion clamp connections are present, anastomoses between hyphae and clamps occurred. In the younger part of mycelial colony branched thin (< 1 μm width) hyphae (dichohyphidia) are formed. Apical and intercallar chlamydospores form on hyphae, which usually have no clamp connections. Chlamydospores globose to broadly ellipsoid, (5-)9-15 μm diam. or 10-21×9-15 μm, not abundant
Russulales / Hericiaceae / ***Hericium erinaceus***	Mycelial colony white, whitish, forming triangular zones of collected rhizomorphs, thickly, cottony. Mycelia have developed strong yellowish to orangish-brown mottled zones, with drops of yellowish metabolite. In the vegetative mycelium numerous medallion clamp connections are present, anastomoses between hyphae and clamps occurred. In the younger part of mycelia colony branched thin (≤ 1 μm width) hyphae (dichohyphidia) are formed. Intercallar and terminal chlamydospores and anastomoses between hyphae are usual. Abundant crystals of cubic or rectangular shape are sometimes present on hyphae.
Agaricales / Lyophyllaceae / ***Hypsizygus marmoreus***	Mycelial colony white, dense, cottony with tufts, edged with mycelia strands. Vegetative mycelium mostly has thin-walled, hyaline, regularly septated hyphae. Clamp connections, anamorphs, and crystals are present on hyphae. Hyphae of vegetative mycelium are incrustated. Chlamydospores are terminal and intercalary on hyphae.

End of the Table 4

Order/Family/Species	Morphological features
Agaricales / Omphalotaceae / ***Lentinula edodes***	Mycelial colony white, at first, becoming longitudinally linear and cottony-aerial in age, in response the mycelium becomes dark brown. Rarely rhizomorphic. Clamp connections have the classical form with a slit between the clamps and the septum. Rhomboid and amorphous crystals and lipid droplets are forming on hyphae.
Agaricales / Pleurotaceae / ***Pleurotus eryngii***	Mycelial colony first whitish, then cream, cottony, appressed to the substrate, with colorless droplets of exudates, rhizomorphs often present. Sometimes concentric zones of different texture of mycelia are distinct. On agar media teleomorph (primordial and fruit bodies) are forming. Vegetative mycelium consists of thin-walled hyaline and branched hyphae (2,1-5,5 μm). Clamp connection, abundant anastomoses, crystals and conidial sporulations are formed on hypha.
Agaricales / Pleurotaceae / ***Pleurotus ostreatus***	Mycelial colony white, with age cream, grayish to ivory, yellow to orange, dense, cottony, longitudinally radial, with concentric bands of different texture. On agar media teleomorph (primordial and fruit bodies) are forming.. Vegetative mycelium consists of thin-walled hyaline and branched hyphae (1,5-7,5 μm). Dolipore septa are present between the cells. Conidial sporulations single globose conidia 3-5 μm in diameter are present on hyphae.
Agaricales / Pleurotaceae / ***Pleurotus pulmonarius***	Mycelial colony is white, azonate or with concentric bands of different texture when the growth is rhythmic. As the mycelium matures, yellowish droplets of exudates are present. Teleomorphs (primordia and carpophores) form on agar media. Vegetative mycelium consists of thin-walled and branched hyphae (1,5-7,5 μm).
Polyporales / Sparassidaceae / ***Sparassis crispa***	Mycelial colony white, not dense, sparse, transparent, with less short air hyphae, reverse colorless. The hyphae with regular one-sided gapless clamp connections, numerous secretory cells on the surface, anastomoses, filamentous strands and films.

As a result of a comprehensive study of the morphological and cultural characteristics of 13 species from 9 genera of edible medicinal mushrooms, taxonomic features characteristic of each species have been established, by which the purity of the strains can be monitored at the vegetative developmental stage.

5. Conclusion

Proceeding from the extraordinary importance of correctly determining the taxonomic status of filamentous cultures of fungi-macromycetes with practical application, on the basis of the IBK strains collection, studies of the cultural-morphological properties of micellar cultures of practically important species with the use of scanning electron microscopy are carried out. The verification methods using the DNA nucleotide sequences are described, cultural morphological features of the strains on agar nutrient media and microstructures of vegetative mycelium by optical and scanning electron microscope are characterized.

The authors developed a system of criteria for the identification and verification of individual taxonomic and environmental groups of edible macromycetes *in vitro*. The study of cultural and micromorphological features, the revealing physiological and biochemical features, should be used to determine the taxonomic culture status at species level.

References:

1. Arora, D.K., Saikia, R., Dwievdi, R. & Smith, D. (2005). Current status, strategy and future prospects of microbial resource collections. *Current Science*, 488–495.

2. Bisko, N.A., Sukhomlyn, M.M., Mykchaylova, O.B., Lomberg, M.L., Tsvyd, N.V., Petrichuk Yu.V., ... & Mytropolska, N.Y. (2018a). Ex situ conservation of rare and endangered species in mushroom culture collections of Ukraine. *Ukr. Bot. J.* 75(4), 338–347.

3. Bisko, N.A., Buchalo, A.S. (2012). *Biologicheskie svoystva lekarstvennykh makromitsetov v kul'ture* [Biological features of medicinal macromycetes in culture]. Vol. 2. Kyiv: Alterpres (in Russian).

4. Bisko, N.A., Lomberg, M.L., Mytropolska, N.Yu., Mykchaylova, O.B. (2016). The *IBK* Mushroom Culture Collection. Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, Alterpres. 120 p.

5. Bisko, N.A., Mytropolska, N.Y., Mykchaylova, O.B. et al. (2018b). The rare and biotechnologically important mushroom species in the *IBK* collection. Development of natural sciences in countries of the European Union taking into account the challenges of XXI century: Collective monograph. Lublin: Baltija Publishing, 21–37.

6. Buchalo, A.S., Bisko, N.A., Wasser, S.P., Dudka, I.A., … & Solomko, E.F. (2011). *Biologicheskie svoystva lekarstvennykh makromitsetov v kul'ture* [Biological features of medicinal macromycetes in culture]. Vol.1. Kyiv: Alterpres (in Russian).

7. Buchalo, A.S., Mykchaylova, O.B., Lomberg, M., Wasser, S.P. (2009). Microstructures of vegetative mycelium of macromycetes in pure cultures. Kiev: Alterpress, 224 p.

8. Buchalo, A.S., Wasser, S.P., Mykhaylova, O.B., Bilay, V.T., & Lomberg, M.L. (2011, October). Taxonomical significance of microstructures in pure cultures of macromycetes. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products* (ICMBMP7), 10, 50–57.

9. Chaturvedi, V.K., Agarwal, S., Gupta, K.K., Ramteke, P.W., & Singh, M.P. (2018). Medicinal mushroom: boon for therapeutic applications. *3 Biotech*, 8(8), 334–354.

10. Crisan, E.V., & Sands, A. (1978). *Nutritional value* In: Chang S.T., Hayes W.A. (eds). The Biology and Cultivation of Edible Mushroom. (pp. 137-168). Academic Press, New York.

11. Girometta, C., Picco, A.M., Baiguera, R.M. (2019). Physical-Mechanical and Thermodynamic Properties of Mycelium-Based Biocomposites: A Review. Sustainability, 11, 281–296.

12. Gupta, B., Reddy, B.P.N. & Kotasthane, A.S. (2011). Molecular characterization and mating type analysis of oyster mushroom (Pleurotus spp.) using single basidiospores for strain improvement. World J. Microbiol. Biotechnology, 27, 1–9.

13. Lakhanpal, T.N., Rana, M. (2005). Medicinal and nutraceutical genetic resources of mushrooms. *Plant genetic Resources*. 3(2), 288–303.

14. Lomberg, M.L., Renker, C., Buchalo, A.S., Solomko, E.F., & Kirchhoff, B. (2003). Micromorphological and Molecular Biological Study of Culinary–Medicinal Mushroom *Hypsizygus marmoreus* (Peck) Bigel. (Agaricomycetideae). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 5(3), 307–312.

15. Lomberg, M.L., Mykchaylova, O.B., & Bisko, N.A. (2015). Mushroom culture collection (IBK) as a subject of national heritage of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 72(1), 22–28.

16. Macromycetes: medicinal properties and biological peculiarities (2016) Wasser S.P. et al. / Ed. by Prof. J.Gabriel. Kyiv, 261 p.

17. Mandeel, Q.A., Al-Laith, A.A., & Mohamed, S.A. (2005). Cultivation of oyster mushrooms (Pleurotus spp.) on various lignocellulosic wastes. World J. Microbiol. Biotechnol., 21, 601–607.

18. Mattila, P., Könkö, K., Eurola, M., Pihlava, J. M., Astola, J., Vahteristo, L., ... & Piironen, V. (2001). Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. *Journal of agricultural and food chemistry*, 49(5), 2343–2348.

19. Martínez-Carrera, D., Aguilar, A., Martínez, W., Bonilla, M., Morales, P., & Sobal, M. (2000). Commercial production and marketing of edible mushrooms cultivated on coffee pulp in Mexico. In Coffee Biotechnology and Quality (ed. T Sera, C Soccol, APandey, S Roussos). Kluwer: Academic Publishers, Dordrecht, 471–488.

20. Mizuno, M., & Nishitani, Y. (2013). Immunomodulating compounds in Basidiomycetes. *Journal of clinical biochemistry and nutrition*, 52(3), 202–207.

21. Mykchaylova, O.B., Bisko, N.A., Sukhomlyn, M.M., Lomberg, M.L., Pasaylyuk, M.V., Petrichuk, Y.V., & Gryganskyi, A.P. (2017). Biological peculiarities of a rare medicinal mushroom Fomitopsis officinalis (Fomitopsidaceae, Polyporales) on agar media and plant substrates. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 4(8), 469–475.

22. Raghavendra, Y., Tadiyos Lemma, Messay Wolde (2013). A systematic review on some medicinal mushrooms showing antioxidant and anticancer activities. *MD-Medical Data* 5(3), 253–260

23. Sievers, M., Sasen, G., Wermelinger, T., Landert, S., & Frasson, D. (2010). Culture collections and the biotechnology deal. *CHIMIA International Journal for Chemistry*, 64(11), 782–783.

24. Singh, S., Wang, H., Chan, Y., Pan, W., Dan, X., Yin, C., ... & Ng, T. (2015). Lectins from edible mushrooms. *Molecules*, 20(1), 446–469.

25. Somanjana, K., Snigdha, P., Krishnendu, A. (2013). Mushroom as the potential source of new generation of antioxidant. Research. J. Pharm. And Tech. 6(5), 496–502.

26. Stalpers, J.A. (1978). Identification of wood-inhabiting fungi in pure culture. *Studies in mycology*, (16).

27. Wasser, S.P. (2011). Current findings, future trends, and unsolved problems in studies of medicinal mushrooms. *Applied microbiology and biotechnology*, 89(5), 1323–1332.

28. Yang, W., Guo, F. & Wan, Z. (2013). Yield and size of oyster mushroom grown on rice/wheat straw basal substrate supplemented with cotton seed hull. Saudi. J. Biol. Sci., (20), 333–338.

VITALITY ANALYSIS AS A CONSTITUENT OF THE POPULATION STUDIES OF NATURAL REFORESTATION

Skliar Viktoriia[1]
Sherstiuk Maryna[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_52

Abstract. The article focuses on the original approaches to the division of woody plant populations into individual structural groups – cohorts: seedlings, plantlets, small undergrowth, medium undergrowth, large undergrowth, young and generative trees of the tree layer. It is shown that the peculiarities of the natural reforestation process are indicative of the six generalizing models. One of them (Isp-Usml-Tym) corresponds to the renewal, which begins with the formation of seedlings of forest-forming species under the forest canopy that gradually reach the level of forest stand and generative ontogenetic state, gaining the ability to form the next cycle of natural reforestation. The other five (I-Usml-Ty, I-Usml, I-Usm, I-Us, I) characterize the situation where natural reforestation is not cyclical due to the fact that individuals of young generation cease to develop and exist before their transition to a generative ontogenetic state. The expediency of application of the vitality analysis to evaluate cohorts is justified. The authors' approaches to the study of the dynamics of vitality structure of cohorts by the stages of natural reforestation are proposed. The vitality structure of *Pinus sylvestris* L. cohorts formed in different forest site conditions of Left-Bank Polissia of Ukraine and its change by the stages of natural reforestation are described in detail. It is proved that in various models of natural reforestation the vitality cohort structure acts as a separate and very dynamic characteristic. The change in the characteristic features of the vitality structure by the stages of natural reforestation in *P. sylvestris* is very diverse. Despite the fact that the *P. sylvestris* cohorts of different groups of associations vary significantly by vitality parameters, there are clearly defined patterns in change in values of the quality index and vitality

[1] Doctor of Biology Sciences, Professor of the Department of Ecology and Botany, Sumy National Agrarian University, Ukraine
[2] Candidate of Biology Sciences, Assistant of the Department of the Landscaping and Forestry, Sumy National Agrarian University, Ukraine

© Skliar Viktoriia, Sherstiuk Maryna

structure on simple gradients of the major ecological-coenotic factors. The vitality parameters of *P. sylvestris* cohorts are a response to the influence of a number of ecological and coenotic factors inherent in a particular habitat. The dynamics of vitality structure is manifested in the wide-scale implementation of its spatial and temporal variability and flexibility. On the territory of the Left-Bank Polissia of Ukraine, *Pinus sylvestris* is mainly dominated by the models of incomplete natural reforestation.

1. Introduction

In the vegetation cover of the Earth, forests play a leading role by the occupied area and significance. An important component of the functioning of forest communities is natural reforestation [4; 5; 9; 11]. It is a complex, long and multi-stage process, during which individuals of a new generation of forest-forming species undergo the qualitative and quantitative changes that ensure a consistent transition of these plants from one tree layer to the other and their achievement of the level of forest stand.

As of today, the interactions and transformations that are crucial both for undergoing each individual stage of reforestation and forming a continuous flow of generations of forest-forming species, and, finally, for ensuring the sustainable existence and operation of forest phytocoenoses, have not been fully clarified yet. Their study is an urgent scientific problem that is of great practical importance and requires the application of classical and modern biological methods. Among them, the ecological-coenotic approach and population studies are distinguished by a high level of information content. An important component of the latter is the vitality analysis.

The goal of the paper is to reveal the essence of the latest approaches to the assessment of natural reforestation, which are based on the application of vitality analysis, and to highlight the aspects of their implementation on the example of one of the key forest-forming species of Ukraine – *Pinus sylvestris* L.

2. Basic general methodological aspects of the study of natural reforestation

Following the results of our studies of the natural reforestation process conducted for more than ten years, we have developed a system of division of woody plant populations into structural intra-population groups – cohorts. It is based on the undergrowth and tree recording technique adopted

in forestry and supplemented by the assessment of the size of plants, their ontogenetic state and position in the architectonics of the forest ecosystem. The following cohorts are distinguished in the populations of the major forest-forming species:

1. *Seedlings*. These are the plants that appear in spring of the current year. A characteristic feature of individuals of the species with epigeal germination is the presence of cotyledons, and with hypogeal germination – cataphylls. As usual, these plants are found in the above-soil layer below the main canopy of leaf cover of the herbaceous and subshrub layer. In some of phytocoenoses, seedlings are at the level of a moss layer. In the generally accepted system of discrete description of ontogenesis they correspond to the category "p".

2. *Plantlets*. These are mostly 1- to 3-year-old plants. They have true leaves, predominantly of a juvenile type. Depending on a tree species, they are mostly found under a canopy of leaf cover of the herbaceous and subshrub layer or occupy its lower part. By the ontogenetic state this group is mixed and may include individuals of the category "p" and juvenile individuals of the category "j".

3. *Small undergrowth*. This is a cohort of plants, which is located entirely in the herbaceous and subshrub layer of forest phytocoenosis. Individuals are up to 50 cm, rarely – up to 60-70 cm in height. Their root system is surface. The calendar age ranges from 3-5 years to decades. By the ontogenetic state these are juvenile or immature individuals, and in adverse environmental conditions, even the so-called quasi-senile ("stump plants").

4. *Medium undergrowth*. The plants of this cohort "emerge" from the herbaceous and subshrub layer and "are embedded" in the undergrowth layer. The individuals of the middle undergrowth are mainly from 0.5 m to 2.5 m in height. By the calendar age they are very different: 10-11 and more years. These are predominantly immature, less commonly, virginile plants. All of them are characterized by a fairly rapid growth in height.

5. *Large undergrowth*. Individuals of a cohort of large undergrowth are in the undergrowth layer. Compared with small and medium undergrowth, their root system is located in the deeper soil layers. They are mostly plants with a height of 2.5 to 8.0 m. Their calendar age is usually more than 20-25 years (depending on species).

6. *Young trees* of the upper layer of the forest are in a state of "being embedded" in a tree layer of the forest stand. These are the virginile individuals, which are a little lower than the main canopy of the forest stand.

7. *Mature trees* (generative trees) of the upper layer of the forest. This cohort consists of plants of g1 – g3 states. It also includes the subsenile individuals, which still retain reproductive ability. The height and age of trees are determined by their species.

When making the general characterization, the cohorts 1-6 were considered as the young generation of one or another forest-forming species, and the cohorts 3-5 as its undergrowth. Each of the cohorts, as a structural intra-population group, is characterized by certain differences in the state of the individuals included in its composition. This is the basis for conducting the population-based studies and, in particular, the vitality analysis, in relation to them. It provides an assessment of the vitality of individuals by morphological characteristics, followed by the determination of the ratio of a number of individuals of different vitality in the population. The theoretical basis and vitality analysis algorithm have been formulated by Yu.A. Zlobin [1-3].

3. Use of the vitality analysis to study natural reforestation

The unconditional advantage of the vitality analysis is that it excludes a subjective approach and enables to obtain the unified data on the vitality of individuals and their populations by 1-3 morphological characteristics determined based on the methods of mathematical statistics. The definition of key morphological parameters, that is, the indicators that are the objective quantitative reflection of the vitality level, is the most important and demanding stage of the vitality analysis. As usual, it provides for implementing the following stages of the calculation procedure: 1. The selection of morphological parameters with the highest level of variation; 2. The application of factor analysis to these indicators; 3. The assessment of the level of correlation relationships between all dimensional indicators and the formation of correlation pleiads; 4. The comparison of the results of factor and correlation solutions; 5. The interpretation of the obtained data based on biological and ecological rules and regularities.

On the basis of theoretical generalizations, the vitality analysis of *P. sylvestris* trees as the major forest-forming species of Left-Bank Polissia of Ukraine, as well as large and medium undergrowth was made in our work based on such key morphological parameters as the height of individuals and the diameter of their trunk. This analysis was applied to trees taking into account the belonging of plants to a certain age class.

Small undergrowth is one of the cohorts of the young generation of tree species, which is understudied in the morphological terms. In our studies, based on the results of applying the vitality analysis algorithm to *P. sylvestris* small undergrowth, the absolute growth rate of phytomass (AGRW), the absolute growth rate of height (AGRH) and the number of primary side shoots per plant height (B/h) were chosen as the key morphological parameters. The key morphological parameters for seedlings and plantlets were the height and phytomass of individuals.

The final stage of the vitality analysis calculations is aimed at determining, based on the key morphological parameters, the share of plants with different levels of vitality (vitality classes "a", "b" and "c") as part of the cohorts and establishing its type by the quality index value (Q). Due to availability of the computer program VITAL developed by Yu.A. Zlobin, the specified stage of the calculation procedure is fast and automated.

4. Variety of natural reforestation models and the evaluation of vitality dynamics

In general, change in vitality features and vital capacity of certain plant populations in a time domain is still understudied, and constitutes a separate scientific challenge. It is also relevant for tree species, especially in the aspect of ensuring their natural recovery.

In order to unify the studies on the dynamics of vitality parameters of forest-forming species cohorts available under the canopy of parent stands, we have distinguished the three main phases in the process of natural reforestation, taking into account the principles of domestic forestry, as well as achievements of scientists from other countries in this area [4; 7-10]:

1. Initial phase.
2. Phase of undergrowth formation, growth and development (Undergrowth phase).
3. Phase of transition of the young generation of forest-forming species to the tree stand (Tree stand phase).

The first one corresponds to the stage of appearance and enshrinement of cohorts of seedlings and plantlets in the forests. The second phase is characterized by the development of the cohorts of undergrowth: small, medium and large. The third phase is final in the natural reforestation cycle. It may provide for two substages: the formation of cohorts of young and mature trees.

Depending on diversity of the above phases and stages, natural reforestation may be either complete or incomplete. We consider it possible to indicate the first of them as the **Isp-Usml-Tym** model or its shortened version – **I-U-T**. This model corresponds to the natural reforestation that begins with the formation of seedlings of forest-forming species, which gradually reach the level of forest stand and generative state, in the forests.

Under the incomplete natural reforestation, "cyclicity" in the self-renewal of forest phytocoenoses is not achieved. The degree of incompleteness may vary. The specified feature of natural reforestation is illustrated by means of the special models given below.

- **I-Usml-Ty** – young generation of a forest-forming species from the initial phase undergoes all stages of recovery, reaches the level of forest stand, but ceases to develop and often exist, at the level of a cohort of young trees;
- **I-Usml** – natural reforestation terminates when the young generation of forest-forming species reaches the state of large undergrowth;
- **I-Usm** – natural reforestation terminates when the young generation of forest-forming species reaches the state of medium undergrowth;
- **I-Us** – natural reforestation terminates when the young generation of forest-forming species reaches the state of small undergrowth;
- **I** – natural reforestation terminates when the young generation of forest-forming species is at the initial phase (at the level of seedlings or plantlets) of this process.

Under natural reforestation, in the transition of plants from one stage to another the following options may be implemented: a) improvement in the vitality structure of cohorts and increase in their quality index; b) deterioration in the vitality structure of cohorts and decrease in their quality index; c) lack of changes in the vitality structure of cohorts and, consequently, in the quality index value.

The results of the analysis of all theoretically conceivable options for change in the vitality structure of cohorts of various categories of young generation and forest stand that correspond to different stages of natural reforestation provide the evidence of implementing different vitality tactics by certain groups of individuals. They manifest themselves in the spatial and temporal flexibility of vitality characteristics and their spatial and temporal variability. The spatial and temporal vitality flexibility is manifested in the change of values of the quality index of certain cohorts (populations) of different categories of young generation and forest stand by different hab-

itat or in time. The spatial and temporal vitality flexibility is implemented through the change of the ratio in the composition of a cohort (population) of individuals of different vitality classes ("a", "b" and "c").

Both quantitative and qualitative aspects of the vitality flexibility implementation may be expressed by means of a specially developed index of vitality dynamics (IVD) calculated according to the following formula (1):

$$IVD = (Qn - Qp) / 0.166 \quad (1),$$

where *Qn* – value of the cohort (population) quality index at the next stage of reforestation (development or gradient degree),

Qp – value of the cohort (population) quality index at the previous stage of reforestation (development or gradient degree),

0.166 – value of the quality index, at the level of which populations are transferred from one quality type to the other (according to the provisions of the classical vitality analysis, a population is depressed if the value of quality index Q is 0 – 0.166; balanced if Q is 0.167 – 0.332; prosperous if Q is 0.333 – 0.50).

In general, values of the index of vitality dynamics (IVD) range from -3.012 to +3.012.

If IVD = 0, cohorts are characterized by a lack of changes in the value of the quality index Q by the stages of natural reforestation.

If IVD (in absolute value) is less than 1, changes are insignificant.

If IVD (in absolute value) is from 1 to 2, changes are significant.

If IVD (in absolute value) is greater than 2, changes are dramatic.

If value of IVD is with a minus, there is deterioration in the condition of a cohort (population), with a plus – its improvement.

5. Vitality structure of the cohorts of *Pinus sylvestris* and its dynamics by the stages of natural reforestation

The study of natural reforestation of *P. sylvestris* was carried out in the territory of Left-Bank Polissia of Ukraine. The information on the vitality structure of some cohorts of this species is given in Tables 1, 2. The obtained results show that the species under study in forests of the *Pineta sylvestris* formation has the most diverse vitality structure. Here, in one group of associations there are quite often the cohorts, the state of which corresponds to all three types: depressed, balanced and prosperous, and the quality index value varies from the minimum values (0) to the maximum possible (0.5). This phenomenon is typical for groups of such associations as *Pineta (sylvestris)*

franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli) and *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*. In specific forest site conditions, there are often the *P. sylvestris* cohorts of two quality types. Thus, a group of *Pineta (sylvestris) sphagnosa* associations is characterized by the variety of undergrowth that by quality indicators corresponds to the level of depressed populations and (rarely) balanced.

The *P. sylvestris* cohorts, formed under the conditions of other forest formations, do not differ in a variety of vitality types, but they may be represented by the *P. sylvestris* individuals and cohorts of high vitality. This feature is inherent in the forests of a group of *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)* associations, which is characterized by availability of prosperous cohort of young and generative (mature) trees of *P. sylvestris*, the quality index value of which varies from 0.44 to 0.50.

The gradient analysis has been applied in order to clarify the common patterns of changes in vitality structure and the quality index of different cohorts of *P. sylvestris*, depending on habitat conditions. The influence of moisture content, soil trophicity and density of forest stands has been studied as well.

Table 1

Vitality structure of the cohorts of small undergrowth of *Pinus sylvestris*

Association groups	Small undergrowth (Us)			
	share of individuals of different classes			quality index (Q)
	a	b	c	
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	0-0.96	0-0.53	0-1.0	0-0.50
Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)	0.20-0.25	0.25-0.40	0.40-0.50	0.25-0.30
Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)	0.50-0.60	0.34-0.40	0.06-0.10	0.45-0.47
Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)	0.07-0.13	0.07-0.53	0.40-0.80	0.10-0.30
Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)	0.25-0.26	0.17-0.18	0.56-0.58	0.21-0.22
Pineta (sylvestris) sphagnosa	0-0.18	0.11-0.35	0.47-0.89	0.05-0.26
Querceto(roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)	0.1-0.17	0.45-0.50	0.34-0.40	0.30-0.33
Querceta (roboris) convallariosa (majalis)	0.25-0.34	0.32-0.50	0.25-0.34	0.33-0.38
Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)	0.26-0.28	0.13-0.18	0.56-0.60	0.21-0.22
Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)	0-0.02	0.64-0.65	0.33-0.36	0.32-0.34

Table 2

Vitality structure of the cohorts of generative trees of Pinus sylvestris

Association groups	Generative trees of tree layer (Tm)			
	share of individuals of different classes			quality index (Q)
	a	b	c	
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	0-1.0	0-1.0	0-1.0	0-0.5
Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)	0.6-1.0	0-0.3	0-0.1	0.45-0.5
Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)	0.10-0.15	0.36-0.77	0.08-0.54	0.23-0.46
Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) – vacciniosa (myrtilli)	0.67-0.75	0.1-0.05	0.2-0.32	0.34-0.40
Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)	0.64-0.67	0.30-0.33	0-0.06	0.47-0.50
Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)	0-0.88	0-0.57	0-1.0	0-0.5
Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)	0.41-0.48	0.37-0.46	0.06-0.22	0.39-0.47
Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)	0.8-1.0	0-0.2	0-0.10	0.45-0.50
Pineta (sylvestris) sphagnosa	0-0.16	0-0.28	0.56-1.0	0-0.22
Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)	0.67-1.0	0-0.33	0-0.1	0.45-0.50
Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) corylosa (avellanae) sparsi herbosa	0.05-0.07	0.67-0.93	0.02-0.26	0.37-0.49
Betuleto (pendulae) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)	0-0.67	0-0.11	0.22-1.0	0-0.39
Tilieto (cordatae) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)	0.01-0.02	0.87-0.88	0.12-0.10	0.44-0.45
Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)	0-0.03	0.91-1.0	0-0.06	0.47-0.50
Populeta (tremulae) stellariosa (holosteae)	0.88-1.0	0-0.06	0-0.06	0.47-0.5

It is found that within the *P. sylvestris* cohorts the share of individuals of highest vitality classes ("a" and "b") and, accordingly, values of the quality index increase with the improvement in soil fertility. The limiting effect of low soil fertility on the vitality of *P. sylvestris* is most clearly manifested in the *Pineta sylvestris* formation.

The increase in canopy density (from 0.4 and above) results in an increase in the share of plants of the lowest vitality (class "c") in cohorts and a decrease in the quality index. The habitat of vast number of groups, in which *P. sylvestris* cohorts are characterized by the recorded highest val-

ues of the quality index (Q = 0.4–0.5), has canopy density at the level of 0.4–0.5. Among the phytocoenoses under study, the representatives of a group of *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* associations are characterized by the most substantial variation in canopy density (from 0.4 to 1.0). The formation of gaps (50 m2 or more in area) in the canopy of forest stand is the most common in this group of associations. These features of the horizontal structure of forest communities is one of the reasons that the *P. sylvestris* cohorts, represented as part of a group of *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* associations, are characterized by a significant variety of vitality structure and the maximum possible variation in values of the quality index.

On the soil moisture gradient, the most significant decrease in the vitality level of all *P. sylvestris* cohorts is observed in the water-logged places, as well as in the areas with insufficient moisture. A glaring example of the limiting effect of high moisture content on the vitality state of *P. sylvestris* cohorts is, first and foremost, the habitat of a group of *Pineta (sylvestris) sphagnosa* associations.

Small undergrowth is characterized by deterioration in the vitality structure, manifested in an increase in the share of individuals of class "c" and a decrease in the quality index value, which is well-pronounced in forest communities with dense and high grass cover, as in the group of *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)* associations.

P. sylvestris cohorts in different habitat have specific features of the qualitative composition and vitality level. From the perspective of disclosure of the main features, natural reforestation patterns, including the dynamics of vitality parameters of forest-forming species, the phytocoenoses with complete recovery (**Isp-Usml-Tym** model) are the most stable. However, the process of forest phytocoenosis self-renewal, which corresponds to this model, in forests of the region under study is observed in a very limited number of groups of associations, in particular, *Pineta (sylvestris) hylocomiosa.*

The results of the study of changes in the quality index value of P. sylvestris cohorts are illustrated in Fig. 1. In the case of complete natural reforestation by the stages of this process, there is a change in the vitality structure of cohorts and their quality index, that is, both vitality flexibility and vitality variability are observed. Typical is the absence of clearly expressed single-vector trends of changes in values of the quality index at the stages of natural reforestation. It is also characterized by the "critical"

transitions, at the level of which there is a significant (both from the quantitative and qualitative points of view) change in values of the quality index, that is, its significant reduction or increase.

In general, a significant number of association groups are dominated by a decrease in the quality index values during the transition of cohorts from the previous to the next stage of recovery. This reduction mainly occurs against a decrease in the "quality" status of cohorts. This general trend is also confirmed by the data shown in Table 3. The complete natural reforestation of *P. sylvestris* occurs not only in a group of *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* associations, but also in some others (for example, *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)* and *Pineta (sylvestris) sphagnosa*) (Table 4), that is, in forest phytocoenoses, which differ significantly in ecological and coenotic characteristics.

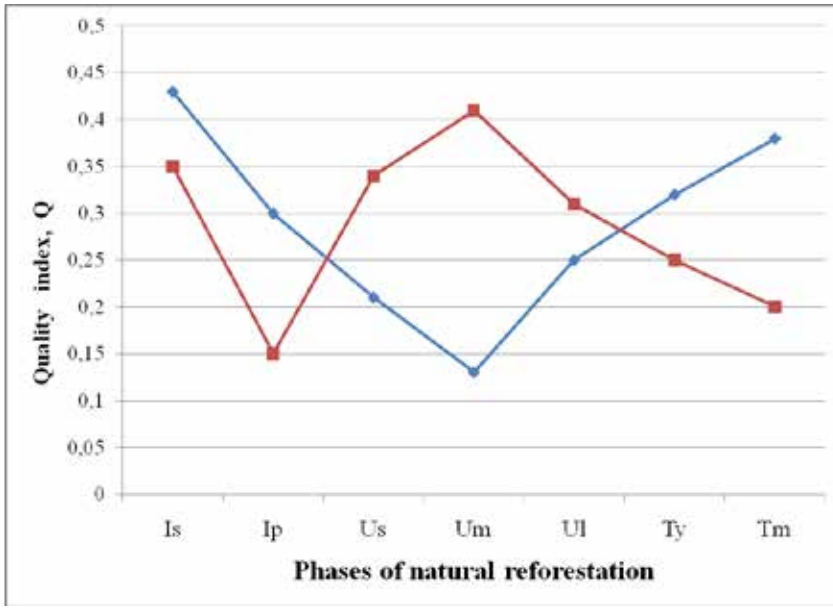


Figure 1. Changes in the quality index of *Pinus sylvestris* cohorts in the two phytocoenoses of a group of *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* associations at the stages of complete natural reforestation (I-Usml-Tym model)

Table 3

Value of the index of vitality dynamics (IVD) and change in the qualitative type of *Pinus sylvestris* cohorts by the stages of complete natural reforestation in the phytocoenoses of a group of *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* associations (Isp-Usml –Tym model)[1]

Ser. No.	Phytocenoses of association groups	Transition by the stages of natural reforestation					
		Is→Ip	Ip→Us	Us→Um	Um→Ul	Ul→Ty	Ty→Tm
1	*Pineta (sylvestris) hylocomiosa*	-0.7831	-0.5422	-0.6024	0.8434	0.3614	0.3614
		P→B	B-B	B→D	D→B	B-B	B→P
2	*Pineta (sylvestris) hylocomiosa*	-1.2651	1.0843	0.4819	-0.5422	-0.3614	-0.3012
		P→D	D→B	B→P	P→B	B-B	B-B

Note: In this and similar tables for each group of associations (groups), values of the index of vitality dynamics (IVD) are given in the first line, data on changes in the qualitative type of cohort – in the first line. Letters denote: D – depressed cohort, B – balanced, P – prosperous.

Table 4

Value of the index of vitality dynamics (IVD) and change in the qualitative type of *Pinus sylvestris* cohorts by the stages of complete natural (I-Usml-Tym model)

Phytocenoses of association groups	Transition by the stages of natural reforestation			
	Us→Um	Um→Ul	Ul→Ty	Ty→Tm
Pineta (sylvestris) franguloso (alni)– vacciniosa (myrtilli)	-0.24096	1.20482	-1.26506	1.32530
	D-D	D→B	B→D	D→B
Pineta (sylvestris) sphagnosa	-0.54217	-0.1205	-0.6024	0
	B-B	B→D	D-D	D-D

In general, when individuals of a new generation of forest-forming species reach the tree layer, the volume, diversity and power of direct interaction and competition between them and the parent forest stand often increase. Therefore, it is no coincidence that at the stage of formation of young tree cohorts there is often a significant decrease in values of the quality index. In the forests that are in the system of economic use, due to the application of forest management measures, the transition of young plants to the first tree layer and their achievement of generative maturity

can be significantly accelerated, and often followed by an improvement in the vitality of young trees.

The steady reforestation is mainly characterized by the manifestation of vitality flexibility (change in values of the quality index by cohorts) and vitality variability (change in the relationship between shares of plants of different vitality classes within cohorts). In general, a reduction in the quality index values under the transition from the previous cohort to the next one is predominant (in 58.3% of cases).

This indicator may vary significantly by association groups: it amounts to 50% in *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)* and *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, and 75% in *Pineta (sylvestris) sphagnosa*. In all association groups under study, a decrease in the quality index values was mainly (in 41.7% of cases) insignificant (less than 1 in the absolute value of IVD) and accompanied by both the transition of populations from one qualitative type to the other, and changes in indicators within one type of populations. No improvement in cohort vitality by the stages of natural reforestation in a group of *Pineta (sylvestris) sphagnosa* associations has been registered, whereas it occurs in the groups of *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)* and *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* associations. An increase in values of the quality index was significant mainly (in 75% of cases) with the value of the index of vitality dynamics (IVD) amounting to 1.2 – 1.3 and accompanied by the transition of cohorts from one quality type to the other (from the category of depressed cohorts to the category of balanced ones or from the category of balanced cohorts to the category of prosperous ones).

The associations, where *P. sylvestris* does not take place in the formation of the first tree layer, are characterized by the incomplete natural reforestation when the young generation of this species reaches the tree layer but has no ability for generative propagation (**I-Usml-Ty** model) (Table 5). In a group of *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)* associations, each of "transitions" by the stages of natural reforestation is accompanied by a significant change in vitality structure, values of the quality index and vitality type of cohorts. There is the manifestation of both vitality flexibility and vitality variability.

The process of natural reforestation of *P. sylvestris* often terminates at the stage of large undergrowth formation (**I-Usml** model). It occurs in the pine forests that by the vitality structure belong to different quality types.

Table 5

Value of the index of vitality dynamics (IVD) and change in the qualitative type of *Pinus sylvestris* cohorts by the stages of incomplete natural reforestation (I-Usml-Ty model)

Phytocenoses of the association group	Transition by the stages of natural reforestation		
	Us→Um	Um→Ul	Ul→Ty
Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)	-1.20482	3.012	-3.012
	B→D	D→P	P→D

In all groups of associations of *Pineta sylvestris* formation, where natural reforestation is consistent with this model, the lowest values of the quality index of *P. sylvestris* cohorts are recorded in the cohort, which is "final" in the above model – that is, at the level of large undergrowth.

In the cases where natural reforestation corresponds to the **I-Usml** model, the vitality structure of cohorts and their quality index change by its stages (Table 6). The value of the latter characteristic often increases during the transition from small to medium undergrowth and decreases during the transition from medium to large that is accompanied by the transition of cohorts from the category of prosperous to the category of depressed.

In the phytocoenoses of *Pineta sylvestris* formation, there is the incomplete natural reforestation, which terminates at the level of medium undergrowth (**I-Usm** model). This model is also applied to the natural reforestation occurring in the forests without *P. sylvestris* in the tree layer. The decrease in the quality index of *P. sylvestris* cohort during the transition from the category of small to the category of medium undergrowth is typical (Table 7).

Table 6

Value of the index of vitality dynamics (IVD) and change in the qualitative type of *Pinus sylvestris* cohorts by the stages of incomplete natural reforestation (I-Usml model)

Phytocenoses of the association group	Transition by the stages of natural reforestation	
	Us→Um	Um→Ul
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	0.903614	-1.80723
	B→P	P→D

Table 7

Value of the index of vitality dynamics (IVD) and change in the qualitative type of *Pinus sylvestris* cohorts by the stages of incomplete natural reforestation (I-Usm model)

Phytocenoses of association groups	Transition by the stages of natural reforestation Us→Um
Pineta (sylvestris) sphagnosa	-0.55241
	D-D
Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)	-1.50602
	B→D
Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)	-0.3012
	B-B
Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)	-0.51145
	D-D
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-2.78012
	P→D
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-0.06024
	P-P
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-2.63554
	P→D
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-1.94277
	B→D
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-0.20843
	P-P
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-2.00783
	P→B
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-0.53795
	B→D
Pineta (sylvestris) hylocomiosa	-2.48072
	P→D
Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)	-1.56627
	P→B
Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)	-1.26506
	B→D
Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)	-1.91687
	B→D

In 37.5% of cases, the decrease in values of the index Q is insignificant and occurs "within" one quality type. The cases of significant and dramatic reduction of indicators are equally (by 31.3%) represented. All of them are accompanied by a change in the quality type of cohorts. There is (in 25% of cases) the transition of populations from the category of prosperous to the category of depressed. The change in the vitality structure of undergrowth in the implementation of **I-Usm** model in the forests of *Pineta sylvestris* formation does not show a clear and unambiguous dependence on the level of vitality of the parent forest stand.

In the forests of Left-Bank Polissia of Ukraine, natural reforestation often terminates at the level of small undergrowth (**I–Us** model). At the same time, the cohorts of generative trees being in the composition of parent forest stands, are characterized by the quality index values in the range of 0-0.5, and the cohorts of small undergrowth – 0.06-0.40. The above range of indicators corresponds to all three quality types of cohorts: from depressed to prosperous.

Prosperous cohorts of small undergrowth are mainly recorded in the forests, the stand of which is formed from prosperous cohorts. However, there are the cases, where small undergrowth with a significant share (60%) of individuals of vitality class "a" is found in the canopy of forest stand of a depressed type.

In a number of communities (a group of *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae)–vacciniosa (myrtilli), Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)* associations, etc.), despite the fact that they contain the generative trees of *P. sylvestris*, there is no sustainable natural reforestation of this species. The undergrowth is often not formed even in the forests, where stands are dominated by individuals of vitality class "a", and the cohorts of generative plants belong to the category of prosperous.

The last fact shows that a single factor of high quality of the parent forest stand is not always decisive for the successful natural reforestation. This statement is to some extent consistent with the results of evaluation of the correlation relationship between the values of the quality index of different cohorts of *P. sylvestris* presented in different forest phytocoenoses.

The strength and nature of the correlation relationship between the values of the quality index of different cohorts were very variable and ambiguous. Thus, the value of the correlation relationship between the quality index of small undergrowth and the parent forest stand varies from -0.41 to

+0.70, and the value of the correlation relationship between the quality index of medium undergrowth and generative trees – from -0.34 +0.63.

6. Conclusions

The paper presents some results of the studies of features and patterns of the natural reforestation process conducted for more than ten years, on the basis of which:

1. The system of division of young generation of forest-forming species into the seven categories and the method of selecting intra-population groups – cohorts is developed.

2. The generalizing models of the natural reforestation process, which serve as the basis for unification of the study of dynamics of the key population characteristics by its stages, are formed.

3. It is shown that the assessment of the vitality structure of forest-forming species cohorts against the application of different models, is supplemented by the analysis of vitality variability and flexibility, enables to consider the process of self-recovery of forest communities in its dynamics by covering the entire cycle of reforestation (from seed formation by individuals of the upper layer of communities to their replacement by the trees of a new generation) and to get a holistic view of this process.

4. It is proved on the example of the natural reforestation of *P. sylvestris* in the conditions of Left-Bank Polissia of Ukraine that in various models of natural reforestation the vitality cohort structure acts as a separate and very dynamic characteristic. The change in the characteristic features of the vitality structure by the stages of natural reforestation in *P. sylvestris* is very diverse. The dynamics of vitality structure is manifested in the wide implementation of its spatial and temporal variability and flexibility.

5. *P. sylvestris* is dominated by the models of incomplete natural reforestation (**I-Usml-Ty, I-Usml, I-Usm, I-Us, I** models). The correspondence of this process in pine forests to such models is often a consequence, firstly, of fluctuations in quantitative and qualitative indicators of seed productivity over the years, and secondly, of the absence of conditions favorable for the formation and development of the young generation of this species under the canopy of a number of parent forest stands. The predominance of artificially created pine forests with high density in the territory of Left-Bank Polissia of Ukraine is one of the factors that have a negative impact on the vitality structure of the cohorts of the young generation of *P. sylvestris*.

6. Despite the fact that cohorts of *P. sylvestris* of different groups of associations vary significantly by vitality parameters, the change in values of the quality index and vitality structure on simple gradients of leading ecological-coenotic factors (density of forest stands, soil trophicity and moisture, projective cover of the herbaceous and subshrub layer, etc.) there are clearly defined patterns. The vitality parameters of *P. sylvestris* cohorts are a response to the influence of a number of ecological and coenotic factors inherent in a particular habitat.

The prospect of further scientific work is the application of vitality analysis and the approaches proposed and tested in this work to assess the status of natural reforestation with the participation of other major forest-forming types: *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., etc.

References:

1. Zlobin Yu.A. (1989). Theory and practice of evaluation of vitality composition of plant coenopopulations. Botanical Journal, 74(6): 769-78.
2. Zlobin Yu.A. (2009). Population ecology of plants: current state, growth areas. Sumy: University Book.
3. Zlobin Yu.A. (2018). Algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations. Chernomorsk. Botanical Journal, 14(3): 213-226.
4. Pasternak P.S., Romanov N.B. (1975). Renewal of flat forests in the Ukrainian SSR. Forest Renewal: 214-215.
5. Sannikov S.N., Sannikova N.C. (1985). Ecology of natural pine regeneration under the forest canopy. M.: Nauka.
6. Skliar V.H. (2013). Dynamics of vitality parameters of forest-forming species of Novgorod-Siversk Polissia: theoretical bases and methods of evaluation. Ukrainian Botanical Journal, 70(5): 624-629.
7. Chapin III.F., Matson P. & Mooney H. (2011). Principles of terrestrial ecosystems ecology. Springer.
8. Connel J.H. (1989). Some processes affecting the species composition in forest gaps. Ecology, 70 (3): 560-562.
9. Horn H.S. (1975). Forest succession. Sci. Amer., 232(5): 90-98.
10. Seymour A. & Hunter M. (1999). Principles of ecological forestry. Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems. Cambridge Univ. Press: 22-61.
11. Ward J.S. & Worthley T.E. (2004). Forest regeneration handbook. USA Forest N., E. Area.

CHAPTER «VETERINARY COMMUNICATIONS»

PREDICTION OF COMFORT FOR DAIRY COWS, DEPENDING ON THE STATE OF THE ENVIRONMENT AND THE TYPE OF BARN

Mylostyvyi Roman[1]
Chernenko Oleksandr[2]
Lisna Alisa[3]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_53

Abstract. Material and resource conservation are important when choosing the optimal technology for keeping dairy cattle. The so-called "Canadian technologies" of frame construction that are widely used in the world are only relatively recently used in national animal husbandry. The question of ensuring the comfort of animals in such rooms remains controversial, since the climate in them is as close as possible to environmental conditions. The purpose of the study was to study the temperature and humidity regime of uninsulated rooms and assess the state of comfort of animals in barns of the frame and hangar type. The temperature and humidity of the air were measured inside and outside the premises (n = 827) periodically from January to July 2018 (in the temperature range from -7.8 to +34.2°C). Using the multiple linear regression function in STATISTICA 10 (StatSoft, Inc., 2011), the calculated temperature values in the barns for low and high temperatures of the Steppe of Ukraine were obtained. It has been established that the temperature-humidity regime of uninsulated rooms is as close as possible to the state of the external environment and depends on the design features (type) of the barn.

[1] Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Technology for Processing Livestock Products,
Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine
[2] Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Technology of Animal Feeding and Breeding,
Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine
[3] Postgraduate Student,
Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine

© Mylostyvyi Roman, Chernenko Oleksandr, Lisna Alisa

The temperature difference inside and outside the premises will be 3-5°C. It is necessary to provide additional space cooling (axial fans of large diameter, small-drop irrigation, as well as their combination), since the temperature-humidity index (THI) inside the barn will be 2-3 units higher. The material of the article will be useful for breeders when choosing a technology for keeping dairy cows. Calculated values of temperatures and THI in uninsulated rooms of frame and hangar type can be used as approximate data for assessing the comfort of cows in lightweight rooms in conditions of temperate continental climate of the Steppe of Ukraine. The values of temperature and relative humidity of air in the barns obtained by us, as well as the temperature-humidity index (as an indicator of the comfort of animals in hot conditions), require practical confirmation under conditions of extreme high and low ambient temperatures. This will be the material for our further research, as well as the influence of climate in the barn on the physiological state and productivity of dairy cows.

1. Introduction

The environment has a significant impact on the physiological state, behavior and productivity of dairy cows [25, p. 1; 26, p. 705; 28, p. 1623]. This should be taken into account when creating comfortable conditions for animals, protecting them from extreme high and low temperatures [2, p. 81]. The boundaries of temperature comfort for livestock are very small and depend on the breed and animal productivity [12, p. 1675]. Comfortable for cows are temperatures from +5 to +20°C [5, p. 5]. According to some data, temperatures ranging from -34°C [1, p. 481] to +25°C [22, p. 2407] will be acceptable for livestock. In any case, only in good conditions animals can fully realize their productive potential.

The way of keeping dairy cows in each case is selected based on climatic, economic and industrial conditions. In Ukraine, capital buildings (cowsheds) are mainly built for keeping livestock in the cold period of the year and light canopies to protect animals from heat and precipitation during grazing. And only in recent decades, frame construction of premises made of metal structures has become widespread in animal husbandry. Such modern wide-sized barns are equipped with side curtains, aft table, cow boxes and a light-emitting comb [21, p. 41]. Researchers [33, p. 74] believe that they are most comfortable for highly productive animals when kept in barns all year round.

The microclimate of such premises largely depends on the environmental conditions. Moreover, the temperature difference inside and outside the barn is minimal [13, p. 25; 21, p. 41; 24, p. 305] and they directly affect animals [2, p. 81]. Reports by authors [21, p. 41; 32, p. 37; 35, p. 225] are only partially devoted to the study of climate in uninsulated rooms. They cover, as a rule, only one of the seasons of the year, taking into account short-term measurements of the state of the air environment in the barn. This limits the ability to build accurate mathematical models of climate prediction in animal rooms due to a small sample.

The one-sided approach remains to assessing the influence of air on the physiological state and productivity of cows. Since the temperature and relative humidity of the air are taken into account without their joint influence on the organism of animals. Whereas the temperature and humidity index (THI) has long been considered to be a fairly reliable criterion for assessing the comfort of animals [9, p. 1]. At the same time, the ongoing search for new solutions to assess the impact of the external environment on the welfare of dairy cattle continues [10].

The aim of the work was to assess the state of animal comfort in uninsulated cowsheds of various types in a temperate climate of the Steppe of Ukraine. This involved multiple measurements of temperature and relative humidity of air outside and inside barns (for building linear regression models), forecasting temperature and humidity in rooms at high and low ambient temperatures, and calculating the value of temperature-humidity index in rooms as a criterion for evaluating comfort cows in heat.

2. Materials and methods

The study was conducted in cowsheds of a monoblock dairy complex of the private joint-stock company Agro-Soyuz of the Dnipropetrovs'k region from January to June 2018. The temperature and humidity conditions of different types of rooms were studied. The cowshed carcass type (CCT) is made of metal structures (without roof insulation), and in a cowshed hangar type (CHT) with a canopy in the form of an awning (Figure 1).

These wide-sized cowsheds have side tarpaulin curtains, they have, respectively, six- and four-row stalls for dairy cows without a leash. The premises are equipped with aft tables and group automatic drinkers. The design features of these premises are described in detail earlier [33, p. 74]. The temperature and relative humidity of the air were measured

Figure 1. Monoblock of the dairy complex with uninsulated rooms of different types (*a* – the appearance of the dairy complex; *b* – cowshed carcass type; *c* – cowshed hangar type)

by a professional Benetech GM 1360 thermohygrometer outside and inside the CCT (n = 334) and CHT (n = 493) in the sides and central stall at the level of animal rest. The state of the environment at the location of the dairy complex during the heat was predicted on the basis of historical data from the meteorological report for 2017 (https://meteo.ua/). The measurements were carried out taking into account the temperature and humidity of the air at a time (n = 1924) within the temperature range of +20 ... + 37°C. The data obtained were used to construct linear regression models using the built-in statistical functions of the STATISTICA 10 software (StatSoft, Inc., 2011).

3. Climate prediction in uninsulated cowsheds of different types depending on the state of the environment

The data obtained indicate that the climate in the barns is directly dependent on the state of the external environment. Outside air temperatures

during the study period varied from -7.5°C to +34.2°C. The correlation between temperature and relative humidity outside and inside CCT was respectively r = 0.997 (R^2 = 0.99) and r = 0.955 (R^2 = 0.91) (P <0.01). The relationship between temperature and humidity inside the CHT and outside was respectively r = 0.997 (R^2 = 0.99) and r = 0.965 (R^2 = 0.93) (P <0.01). This made it possible to predict the temperature and humidity conditions in uninsulated barns of various types (Table 1 and Table 2).

In this case, the linear regression equations for calculating the temperature and relative humidity of air in uninsulated cowsheds of various types were such

$$T_{CCT} = 2.532533 + 0.878064 \times T \quad (1)$$

$$RH_{CCT} = 15.03246 + 0.77416 \times RH \quad (2)$$

$$T_{CHT} = 2.103149 + 0.902499 \times T \quad (3)$$

$$RH_{CHT} = 6.107011 + 0.922974 \times RH \quad (4)$$

where T_{CCT} – temperature in the cowshed carcass type, °C
T_{CHT} – temperature in the cowshed hangar type, °C
RH_{CCT} – relative humidity in the cowshed carcass type, %
RH_{CHT} – relative humidity in the cowshed hangar type, %
T – ambient temperature, °C
RH – ambient relative humidity, %

Estimates suggest that the temperature in the premises of lightweight construction as close as possible to the indicators of the external environment (Fig. 2). The difference between external and internal temperatures in conditions of the lowest possible ambient temperature (-25°C), depending on the type of cowshed, will be from 4.5 to 5.6°C. In conditions of heat (+46°C), the temperature difference will be from 2.4 to 3.1°C. At a temperature of +21.0–22.0°C, the temperature inside and outside the premises will be the same.

Therefore, the design features of the of the rooms carcass and hangar type contribute to the preservation of the air temperature in the cowsheds when lowering the external temperatures below +21.0°C and, conversely, as they rise above +22.0°C, the roof of the barns acts as a shadow protection of animals from direct sunlight and contributes to maintaining coolness.

The relative humidity inside the rooms to a greater extent than the temperature will depend on the design features of the rooms. It is calculated that the difference in this indicator between the environment and CCT will

Table 1

Calculated values of temperature in cowsheds of various types depending on external temperature

T	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493		T	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493	
	T_{CCT}	+/- toward T	T_{CHT}	+/- toward T		T_{CCT}	+/- toward T	T_{CHT}	+/- toward T
-25	-19.4	+5.6	-20.5	+4.5	11	12.2	+1.2	12.0	+1.0
-24	-18.5	+5.5	-19.6	+4.4	12	13.1	+1.1	12.9	+0.9
-23	-17.7	+5.3	-18.7	+4.3	13	13.9	+0.9	13.8	+0.8
-22	-16.8	+5.2	-17.8	+4.2	14	14.8	+0.8	14.7	+0.7
-21	-15.9	+5.1	-16.8	+4.2	15	15.7	+0.7	15.6	+0.6
-20	-15.0	+5.0	-15.9	+4.1	16	16.6	+0.6	16.5	+0.5
-19	-14.2	+4.8	-15.0	+4.0	17	17.5	+0.5	17.4	+0.4
-18	-13.3	+4.7	-14.1	+3.9	18	18.3	+0.3	18.3	+0.3
-17	-12.4	+4.6	-13.2	+3.8	19	19.2	+0.2	19.3	+0.3
-16	-11.5	+4.5	-12.3	+3.7	20	20.1	+0.1	20.2	+0.2
-15	-10.6	+4.4	-11.4	+3.6	21	21.0	0.0	21.1	+0.1
-14	-9.8	+4.2	-10.5	+3.5	22	21.8	-0.2	22.0	0.0
-13	-8.9	+4.1	-9.6	+3.4	23	22.7	-0.3	22.9	-0.1
-12	-8.0	+4.0	-8.7	+3.3	24	23.6	-0.4	23.8	-0.2
-11	-7.1	+3.9	-7.8	+3.2	25	24.5	-0.5	24.7	-0.3
-10	-6.2	+3.8	-6.9	+3.1	26	25.4	-0.6	25.6	-0.4
-9	-5.4	+3.6	-6.0	+3.0	27	26.2	-0.8	26.5	-0.5
-8	-4.5	+3.5	-5.1	+2.9	28	27.1	-0.9	27.4	-0.6
-7	-3.6	+3.4	-4.2	+2.8	29	28.0	-1.0	28.3	-0.7
-6	-2.7	+3.3	-3.3	+2.7	30	28.9	-1.1	29.2	-0.8
-5	-1.9	+3.1	-2.4	-2.6	31	29.8	-1.2	30.1	-0.9
-4	-1.0	+3.0	-1.5	+2.5	32	30.6	-1.4	31.0	-1.0
-3	-0.1	+2.9	-0.6	+2.4	33	31.5	-1.5	31.9	-1.1
-2	0.8	+2.8	0.3	+2.3	34	32.4	-1.6	32.8	-1.2
-1	1.7	+2.7	1.2	+2.2	35	33.3	-1.7	33.7	-1.3
0	2.5	+2.5	2.1	+2.1	36	34.1	-1.9	34.6	-1.4
1	3.4	+2.4	3.0	+2.0	37	35.0	-2.0	35.5	-1.5
2	4.3	+2.3	3.9	+1.9	38	35.9	-2.1	36.4	-1.6
3	5.2	+2.2	4.8	+1.8	39	36.8	-2.2	37.3	-1.7
4	6.0	+2.0	5.7	+1.7	40	37.7	-2.3	38.2	-1.8

End of the Table 1

T	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493		T	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493	
	T_{CCT}	+/- toward T	T_{CHT}	+/- toward T		T_{CCT}	+/- toward T	T_{CHT}	+/- toward T
6	7.8	+1.8	7.5	+1.5	42	39.4	-2.6	40.0	-2.0
7	8.7	+1.7	8.4	+1.4	43	40.3	-2.7	40.9	-2.1
8	9.6	+1.6	9.3	+1.3	44	41.2	-2.8	41.8	-2.2
9	10.4	+1.4	10.2	+1.2	45	42.0	-3.0	42.7	-2.3
10	11.3	+1.3	11.1	+1.1	46	42.9	-3.1	43.6	-2.4

Note. T – ambient air temperature (° C); TCCT – air temperature in the cowshed carcass type (°C); TCHT – air temperature in the cowshed hangar type (°C).

Table 2

Calculated values of relative humidity in different types of cowsheds depending on the humidity of the outside air

RH	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493		RH	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493	
	RH_{CCT}	+/- toward RH	RH_{CHT}	+/- toward RH		RH_{CCT}	+/- toward RH	RH_{CHT}	+/- toward RH
17	28.2	+11.2	21.8	+4.8	59	60.7	+1.7	60.6	+1.6
18	29.0	+11.0	22.7	+4.7	60	61.5	+1.5	61.5	+1.5
19	29.7	+10.7	23.6	+4.6	61	62.3	+1.3	62.4	+1.4
20	30.5	+10.5	24.6	+4.6	62	63.0	+1.0	63.3	+1.3
21	31.3	+10.3	25.5	+4.5	63	63.8	+0.8	64.3	+1.3
22	32.1	+10.1	26.4	+4.4	64	64.6	+0.6	65.2	+1.2
23	32.8	+9.8	27.3	+4.3	65	65.4	+0.4	66.1	+1.1
24	33.6	+9.6	28.3	+4.3	66	66.1	+0.1	67.0	+1.0
25	34.4	+9.4	29.2	+4.2	67	66.9	-0.1	67.9	+0.9
26	35.2	+9.2	30.1	+4.1	68	67.7	-0.3	68.9	+0.9
27	35.9	+8.9	31.0	+4.0	69	68.4	-0.6	69.8	+0.8
28	36.7	+8.7	32.0	+4.0	70	69.2	-0.8	70.7	+0.7
29	37.5	+8.5	32.9	+3.9	71	70.0	-1.0	71.6	+0.6
30	38.3	+8.3	33.8	+3.8	72	70.8	-1.2	72.6	+0.6
31	39.0	+8.0	34.7	+3.7	73	71.5	-1.5	73.5	+0.5
32	39.8	+7.8	35.6	+3.6	74	72.3	-1.7	74.4	+0.4
33	40.6	+7.6	36.6	+3.6	75	73.1	-1.9	75.3	+0.3

End of the Table 2

RH	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493		RH	Cowshed carcass type, n=334		Cowshed hangar type, n=493	
	RH_{CCT}	+/- toward RH	RH_{CHT}	+/- toward RH		RH_{CCT}	+/- toward RH	RH_{CHT}	+/- toward RH
35	42.1	+7.1	38.4	+3.4	77	74.6	-2.4	77.2	+0.2
36	42.9	+6.9	39.3	+3.3	78	75.4	-2.6	78.1	+0.1
37	43.7	+6.7	40.3	+3.3	79	76.2	-2.8	79.0	0.0
38	44.5	+6.5	41.2	+3.2	80	77.0	-3.0	79.9	-0.1
39	45.2	+6.2	42.1	+3.1	81	77.7	-3.3	80.9	-0.1
40	46.0	+6.0	43.0	+3.0	82	78.5	-3.5	81.8	-0.2
41	46.8	+5.8	43.9	+2.9	83	79.3	-3.7	82.7	-0.3
42	47.5	+5.5	44.9	+2.9	84	80.1	-3.9	83.6	-0.4
43	48.3	+5.3	45.8	+2.8	85	80.8	-4.2	84.6	-0.4
44	49.1	+5.1	46.7	+2.7	86	81.6	-4.4	85.5	-0.5
45	49.9	+4.9	47.6	+2.6	87	82.4	-4.6	86.4	-0.6
46	50.6	+4.6	48.6	+2.6	88	83.2	-4.8	87.3	-0.7
47	51.4	+4.4	49.5	+2.5	89	83.9	-5.1	88.3	-0.7
48	52.2	+4.2	50.4	+2.4	90	84.7	-5.3	89.2	-0.8
49	53.0	+4.0	51.3	+2.3	91	85.5	-5.5	90.1	-0.9
50	53.7	+3.7	52.3	+2.3	92	86.3	-5.7	91.0	-1.0
51	54.5	+3.5	53.2	+2.2	93	87.0	-6.0	91.9	-1.1
52	55.3	+3.3	54.1	+2.1	94	87.8	-6.2	92.9	-1.1
53	56.1	+3.1	55.0	+2.0	95	88.6	-6.4	93.8	-1.2
54	56.8	+2.8	55.9	+1.9	96	89.4	-6.6	94.7	-1.3
55	57.6	+2.6	56.9	+1.9	97	90.1	-6.9	95.6	-1.4
56	58.4	+2.4	57.8	+1.8	98	90.9	-7.1	96.6	-1.4
57	59.2	+2.2	58.7	+1.7	99	91.7	-7.3	97.5	-1.5
58	59.9	+1.9	59.6	+1.6	100	92.4	-7.6	98.4	-1.6

Note. RH – ambient air relative humidity (%); RHCCT – air relative humidity in the cowshed carcass type (%); RHCHT – air relative humidity in the cowshed hangar type (%).

be from 6.0 to 11.2%, and CHT from 1.6 to 4.8%. With an increase in the relative humidity of the environment to 66.0–78.0%, this indicator in the rooms will be higher than outside. Above these values and up to the maximum (100%) saturation of external air with water vapor, the relative humidity in the cowsheds will remain below external indicators.

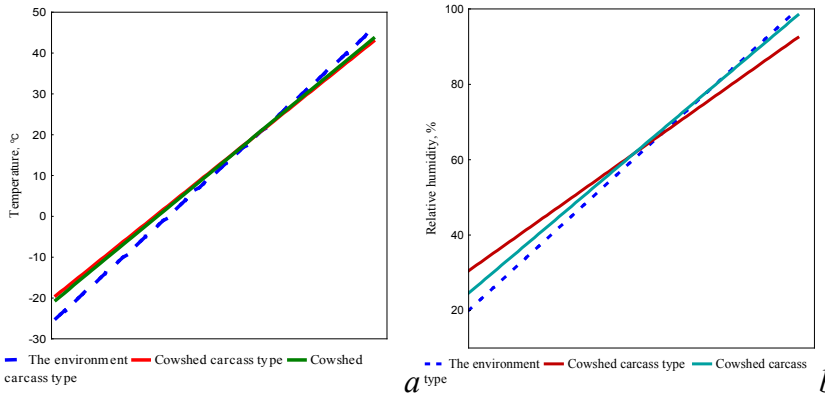


Figure 2. The dependence of temperature (*a*) and humidity (*b*) in different types of rooms on the state of the environment

Therefore, the temperature and humidity conditions in the rooms of uninsulated type depend on the external environment and depend on the design features of the rooms, which can affect the state of comfort of animals.

4. Assessment of the state of comfort of dairy cows using a temperature-humidity index

Temperature and humidity conditions in uninsulated cowsheds are close to environmental conditions. The difference between external and internal temperature in such rooms is insignificant. According to scientists [21, p. 41; 32, p. 37; 35, p. 225], during the transitional and hot period of the year, it is up to 5 ° C. In the cold period of the year, water and manure can freeze in an uninsulated cowshed, incapacitate machinery and equipment fail [13, p. 25]. Our research and direct presence in the premises (in cold and heat), confirm the data obtained by the authors.

A more serious problem is high air temperatures, to which dairy cows are very sensitive [7, p. 260; 11, p. 37]. The heat causes a change in the clinical state of animals [4, p. 4939], impaired metabolic homeostasis [8, p. 1244], a decrease in milk yield in cows [15, p. 319; 27, p. 2017; 30, p. 40; 31, p. 97].

The temperature-humidity index (THI) is used to assess the effect of heat on dairy cattle [34, p. 165]. The methods for calculating it are very diverse [3, p. 1947], as is the degree of heat stress that he characterizes [10]. However, among researchers the calculation of THI is not widely used. This is not available in our literature. It was used to assess the effect of heat on dairy cows only in recent studies [29, p. 128]. They indicate a reliable relationship between the temperature and humidity of the air and the milk yield of animals at the barn location. Therefore, the method of calculating the THI [14, p. 862], was used in our research.

Since cattle tolerate lower temperatures more easily than heat, it is important to simultaneously control the high temperatures and relative humidity of the air, which, as is well known, jointly affect the thermoregulation of animals. The state of comfort of the cows was determined by calculating the temperature-humidity index (THI) by the equation

$$THI = 1.8 \times T - (1 - RH / 100) \times (T - 14.3) + 32 \quad (5)$$

where THI – temperature-humidity index

T – air temperature, °C

RH – relative humidity, %

Based on the archive records (n = 1924) of air temperature and humidity, a temperature-humidity index was calculated (Table 3), the value of which with a high degree of probability (Fig. 3) can be predicted based on the externals ambient temperatures using the equation

$$THI_{EN} = 46.97807 + 0.96075 \times T \quad (6)$$

where THI_{EN} – temperature-humidity index of the environment

T – ambient air temperature, °C.

Considering the difference between the state of the environment and the climate of the premises, the probable values of the temperature-humidity index in the cowshed carcass type (7) and cowshed hangar type (8) were calculated

$$THI_{CCT} = 47.05419 + 0.99649 \times T \quad (7)$$

$$THI_{CHT} = 46.00549 + 1.04460 \times T \quad (8)$$

where THI_{CCT} temperature-humidity index in the cowshed carcass type

THI_{CHT} – temperature-humidity index in the cowshed hangar type

T – ambient air temperature, °C.

The calculated data (Table 3) indicate a slight difference in the indices of the temperature-humidity index in the uninsulated cowsheds of different

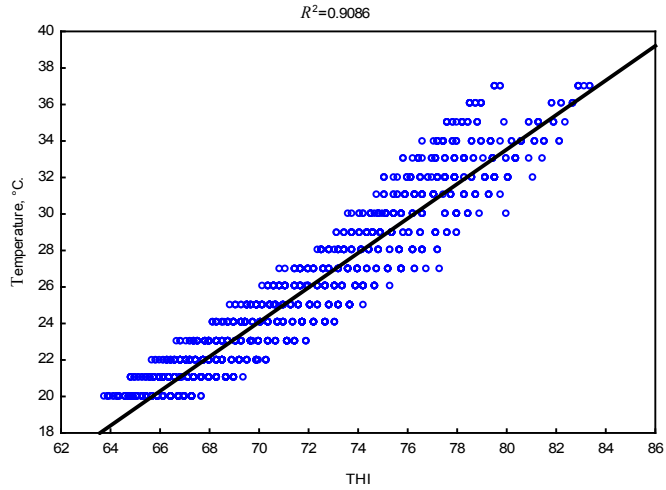


Figure 3. Dependence of temperature-humidity index on ambient air temperature

Table 3

The calculated values of temperature-humidity index, depending on the ambient temperature and the type of room

T	THI_{EN}	THI_{CCT}	THI_{CHT}	T	THI_{EN}	THI_{CCT}	THI_{CHT}
20	66.2	67.0	66.9	33	78.7	79.9	80.5
21	67.2	68.0	67.9	34	79.6	80.9	81.5
22	68.1	69.0	69.0	35	80.6	81.9	82.6
23	69.1	70.0	70.0	36	81.6	82.9	83.6
24	70.0	71.0	71.1	37	82.5	83.9	84.7
25	71.0	72.0	72.1	38	83.5	84.9	85.7
26	72.0	73.0	73.2	39	84.4	85.9	86.7
27	72.9	74.0	74.2	40	85.4	86.9	87.8
28	73.9	75.0	75.3	41	86.4	87.9	88.8
29	74.8	76.0	76.3	42	87.3	88.9	89.9
30	75.8	76.9	77.3	43	88.3	89.9	90.9
31	76.8	77.9	78.4	44	89.3	90.9	92.0
32	77.7	78.9	79.4	45	90.2	91.9	93.0

types (0.1-1.1 units). However, the difference between the THI outside and inside the barns of lightweight construction of 2-3 units, must provide for the adoption of appropriate technical solutions to create comfortable conditions for dairy cattle.

Researchers at Lallemand Animal Nutrition [17, p. 26] also give an equation (5) in their materials. The value of THI below 68 corresponds to comfortable conditions for animals and is the limit above which they are subject to thermal stress. Thus, the value of THI at the level of 68-71 corresponds to a slight stress, within 72-79 to moderate stress, whereas at 80-89, the cows are in a state of strong, and 90-99 – very strong (hard) stress [23, p. 18].

Other Russian authors [5, p. 5], when estimating the degree of manifestation of heat stress, used the following THI calculation (equation 9)

$$THI = 0.72(W + D) + 40.6 \quad (9)$$

where W and D are, respectively, the temperature (°C) of a wet and dry thermometer.

Researchers believe that the index value below 68 indicates that the cow is in the comfort zone, if it ranges from 69 to 72, then this corresponds to the onset of heat stress; a value from 73 to 78 characterizes the development of heat stress. If the indicator is in the range from 79 to 84, then the animal is subject to severe heat stress, and if it is greater than 85, death is possible. However, the simultaneous measurement of the temperature of dry and wet thermometers is not always possible. Therefore, the use of this equation is not very convenient.

The choice of the necessary equation for the calculation of THI depends on the climatic conditions. In a humid climate, it is necessary to use an index with a high specific weight for humidity, whereas higher temperature weights are best for determining heat stress in arid climate [3, p. 1947].

Convenient in assessing the comfort of animals is to use the table of values of THI in terms of temperature and relative humidity. It will look like this (Table 4) taking into account regional climatic features of the location of the dairy complex (Steppe of Ukraine). A similar table is also given by other authors, referring to the scale of temperature stress assessment at the University of Arizona [5, p. 5; 18, p. 32; 19, p. 34].

Between temperature and humidity of the environment in the range from +20 to +37°C (n = 1924) a tight bond was found ($r = -0.60$; $P < 0.01$).

Table 4

Calculated THI values taking into account the regional climatic conditions of the steppe of Ukraine

Temperature, ° C	Relative humidity,%																
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
20	63	63	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68
21	64	64	65	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	69	69	69
22	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71
23	66	66	67	67	68	68	69	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73
24	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75
25	68	68	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76
26	69	69	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78
27	70	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80
28	71	71	72	73	73	74	5	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82
29	72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83
30	73	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85
31	74	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87
32	75	75	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89
33	76	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90
34	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
35	77	78	79	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
36	78	79	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96
37	79	80	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97
38	80	81	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	94	96	97	98	99
39	81	82	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	97	98	100	101
40	82	83	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	98	99	100	101	103

Note. Green – comfort zone; yellow – a little stress; orange – moderate stress; brown – strong stress; violet – very strong (hard) stress.

By the method of simple linear regression, it is established that when the temperature rises by one degree Celsius, the relative humidity of the air will decrease by approximately two percent ($R^2 = 0.36$). At the same time, the range of fluctuations in relative humidity of the air at the same temperature values was quite large (Figure 4) and depended on changeable weather conditions.

According to the data (Table 4), animals can be exposed to low heat stress even at a temperature of 20°C, moderately at 23°C, and are in a state of severe heat stress at 30°C (including taking account the type of uninsulated cowsheds). The likelihood of severe stress in dairy cows is extremely low, but it is theoretically possible at air temperatures above 32°C.

Thus, the calculated values of temperatures and relative humidity in the rooms, obtained by constructing linear regression models, make it possible to predict the values of THI in uninsulated cowsheds. They can be used

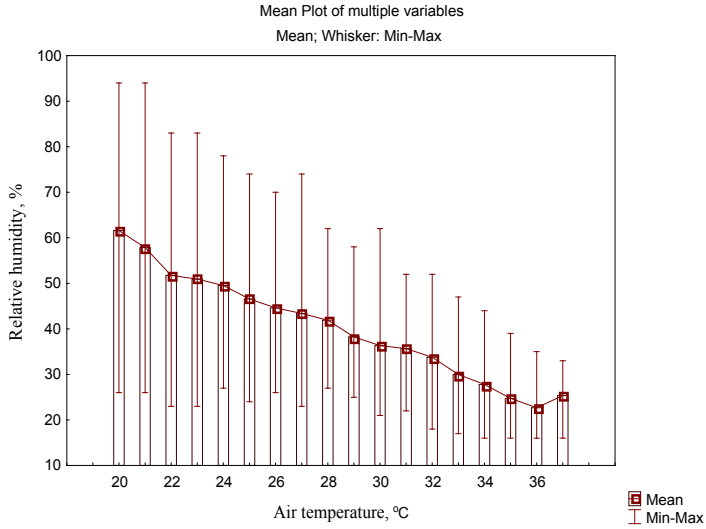


Figure 4. Dynamics of temperature and humidity of the air at the location of the dairy complex in the hot season

as a reference when choosing the type of room for keeping dairy cows and assessing the state of their comfort, given the climatic features of the temperate continental climate of the Steppe of Ukraine.

5. Conclusion

Repeated measurement of temperature and humidity of air inside and outside the premises for animals allows predicting the state of the microclimate by building mathematical models. It has been established that the temperature and humidity conditions in an uninsulated cowsheds are directly determined by the state of the environment, and also depend on the design features of the room. The temperature-humidity index is a convenient integral indicator of the climate in the cowsheds. It allows you to evaluate the comfort of dairy cows in conditions of high temperatures. The THI prediction for an individual dairy complex, taking into account its geographical and climatic location, will make timely management decisions to normalize the climate in an uninsulated cowshed.

References:

1. Anderson, N.G. (1997). Cold housing and open housing – effects on health, management and production dairy cattle. Proceedings of the 9th International Congress in Animal Hygiene, 17–21 August 1997, Helsinki, Finland. Pp. 481–487.

2. Angrecka, S. & Herbut, P. (2016). Conditions for cold stress development in dairy cattle kept in free stall barn during severe frosts. Czech Journal of Animal Science, 60 (No. 2), 81–87. doi: 10.17221/7978-cjas

3. Bohmanova, J., Misztal, I. & Cole, J. B. (2007). Temperature-Humidity Indices as Indicators of Milk Production Losses due to Heat Stress. Journal of Dairy Science, 90(4), 1947-1956. doi: 10.3168/jds.2006-513.

4. Bravo, D. M. & Wall, E. H. (2016). The rumen and beyond: Nutritional physiology of the modern dairy cow 1. Journal of Dairy Science, 99(6), 4939–4940. doi: 10.3168/jds.2015-10191.

5. Buryakov N. P., Buryakova M. A., Aleshin D. E. (2016). Teplovoy stress i osobennosti kormleniya molochnogo skota [Heat Stress and Heat Stress and Feeding Features of the Dairy Cattle]. Rossiyskiy veterinarnyiy jurnal, 3, 5-13. (in Russian)

6. Carabaño, M. J., Logar, B., Bormann, J., Minet, J., Vanrobays, M.-L., Díaz, C., … Hammami, H. (2016). Modeling heat stress under different environmental conditions. Journal of Dairy Science, 99(5), 3798–3814. doi: 10.3168/jds.2015-10212/

7. Das, R., Sailo, L., Verma, N., Bharti, P., Saikia, J., Imtiwati & Kumar, R. (2016). Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review. Veterinary World, 9(3), 260–268. doi: 10.14202/vetworld.2016.260-268

8. Fan, C., Su, D., Tian, H., Li, X., Li, Y., Ran, L., … Cheng, J. (2018). Liver metabolic perturbations of heat-stressed lactating dairy cows. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 31(8), 1244–1251. doi: 10.5713/ajas.17.0576

9. Fiedler, M., Hoffmann, G., von Bobrutzki, K., Matzarakis, A. (2010). Biometeorological investigations in dairy cowsheds. In: Matzarakis, A., Mayer, F. & Chmielewski, M. (Eds.) Proceedings of the 7th Conference in Biometeorology. BIOMET 12 -14 April 2010, Freiburg, Germany.

10. Fodor, N., Foskolos, A., Topp, C. F. E., Moorby, J. M., Pásztor, L. & Foyer, C. H. (2018). Spatially explicit estimation of heat stress-related impacts of climate change on the milk production of dairy cows in the United Kingdom. PLOS ONE, 13(5), e0197076. doi: 10.1371/journal.pone.0197076

11. Fournel, S., Ouellet, V., & Charbonneau, É. (2017). Practices for Alleviating Heat Stress of Dairy Cows in Humid Continental Climates: A Literature Review. Animals, 7(12), 37. doi: 10.3390/ani7050037.

12. Gantner, V., Bobic, T., Gantner, R., Gregic, M., Kuterovac, K., Novakovic, J. & Potocnik, K. (2017). Differences in response to heat stress due to production level and breed of dairy cows. International Journal of Biometeorology, 61(9), 1675–1685. doi: 10.1007/s00484-017-1348-7

13. Hodanovich B. (2012). «Holodnyie» korovniki: uroki surovoy zimyi i jarkogo leta [«Cold» cowsheds: lessons from the harsh winter and hot summer]. Jivotnovodstvo Rossii. Spetsvyipusk, 25-28. (in Russian)

14. Kibler, H.H. (1964). Environmental physiology and shelter engineering. LXVII. Thermal effects of various temperature-humidity combinations on Holstein

cattle as measured by eight physiological responses. Res. Bull. Missouri Agric. Exp. Station. 862.

15. Lambertz, C., Sanker, C. & Gauly, M. (2014). Climatic effects on milk production traits and somatic cell score in lactating Holstein-Friesian cows in different housing systems. Journal of Dairy Science, 97(1), 319–329. doi: 10.3168/jds.2013-7217/

16. Liu, Z., Ezernieks, V., Wang, J., Arachchillage, N. W., Garner, J. B., Wales, W. J., … Rochfort, S. (2017). Heat Stress in Dairy Cattle Alters Lipid Composition of Milk. Scientific Reports, 7(1). doi: 10.1038/s41598-017-01120-9

17. Malinin I. (2017). Teplovoy stress: novyie faktyi [Heat stress: new evidence]. Jivotnovodstvo Rossii, 6, 26-28. (in Russian)

18. Malinin, I. & Sadovnikova, N. (2016). Teplovoy stress: pravila igryi [Heat stress: rules of the game]. Jivotnovodstvo Rossii, S3, 32–35. (in Russian)

19. Malinin, I. & Sadovnikova, N. (2016). Vliyanie teplovogo stressa na produktivnost molochnogo i myasnogo skota [Effect of heat stress on the productivity of dairy and beef cattle]. Effektivnoe jivotnovodstvo, 5(126), 34–37. (in Russian)

20. McDonald J. H. 2009. Handbook of Biological Statistics. Sparky House Publishing, Baltimore.

21. Molodkovets, O., Zakharenko, M. (2016). Microclimate livestock buildings and premises for loose–boxed maintenance, forsed and voluntary milking cows. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 18, 4(72), 41–46. (in Ukrainian)

22. Overton, M. W., Sischo, W. M., Temple, G. D. & Moore, D. A. (2002). Using Time-Lapse Video Photography to Assess Dairy Cattle Lying Behavior in a Free-Stall Barn. Journal of Dairy Science, 85(9), 2407–2413. doi: 10.3168/jds.s0022-0302(02)74323-3

23. Piron O. & Malinin I. (2015). Nujno li predotvraschat teplovoy stress u doynyih korov? [Is it necessary to prevent heat stress in dairy cows?]. Effektivnoe jivotnovodstvo, 3-4(113), 18-20. (in Russian)

24. Schüller, L. K. & Heuwieser, W. (2016). Measurement of heat stress conditions at cow level and comparison to climate conditions at stationary locations inside a dairy barn. Journal of Dairy Research, 83(03), 305–311. doi: 10.1017/s0022029916000388

25. Sejian, V., Pragna, P., Archana, P. R., Aleena, J., Krishnan, G., Bagath, M., Manimaran, A., Beena, V., Kurien, E. K., Varma, G. & Bhatta, R. (2017). Heat Stress and Dairy Cow: Impact on Both Milk Yield and Composition. International Journal of Dairy Science, 12(1), 1–11. doi: 10.3923/ijds.2017.1.11

26. Skibiel, A. L., Zachut, M., do Amaral, B. C., Levin, Y. & Dahl, G. E. (2018). Liver proteomic analysis of postpartum Holstein cows exposed to heat stress or cooling conditions during the dry period. Journal of Dairy Science, 101(1), 705–716. doi: 10.3168/jds.2017-13258

27. Tao, S., Orellana, R. M., Weng, X., Marins, T. N., Dahl, G. E. & Bernard, J. K. (2018). Symposium review: The influences of heat stress on bovine mammary gland function. Journal of Dairy Science. doi: 10.3168/jds.2017-13727

28. Vaculíková, M., Komzáková, I. & Chládek, G. (2017). The Effect of Low Air Temperature on Behaviour and Milk Production in Holstein Dairy Cows.

Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 65(5), 1623–1627. doi:10.11118/actaun201765051623

29. Vasilenko T., Milostiviy R., Kalinichenko A., Milostiva D. (2018). Heat stress in dairy cows in the central part of Ukraine and its economic consequences. Social and economic aspects of sustainable development of regions: monograph, 128–135.

30. Vasilenko, T., Milostiviy, R. & Kalinichenko, O. (2018). Influence of high temperature on dairy productivity of Ukrainian Schwyz. Relevant Issues of Development and Modernization of the Modern Science: The Experience of Countries of Eastern Europe and Prospects of Ukraine. doi: 10.30525/978-9934-571-26-8_3

31. Vasilenko, T. O., Milostiviy, R. V., Kalinichenko, O. O., Gutsulyak, G. S. & Sazykina, E. M. (2018). Influence of high temperature on dairy productivity of Ukrainian Schwyz. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(83), 97–101. doi: 10.15421/nvlvet8319

32. Voloshchuk, V. M. & Khotsenko A. V. (2017). Dynamika temperatury povitria ta vnutrishnikh elementiv konstruktsii korivnyka karkasnoho typu za dii faktoriv zovnishnoho seredovyshcha [Dynamics of air temperature and internal structural elements of the barn frame type on effects of environmental factors]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia : Tvarynnytstvo, 5(2), 37–41. (in Ukrainian)

33. Vysokos, M.P., Milostiviy, R.V., Typina, N.V. & Kalinichenko, A.O. (2015). Zoogigijenichna ocinka umov utrymannja molochnogo gurtu golshtyns'koi' hudoby za parametramy mikroklimatu monobloku korivnyka v regioni Prydniprov'ja [Hygienic assessing conditions of Holstein dairy cattle in microclimate parameters monoblock cowshed in the region Pridneprovya]. Naukovo-tehnichnyj bjuleten' NDC biobezpeky ta ekologichnogo kontrolju resursiv APK, 3(4), 74–78. (in Ukrainian)

34. Wang, X., Gao, H., Gebremedhin, K. G., Bjerg, B. S., Van Os, J., Tucker, C. B. & Zhang, G. (2018). A predictive model of equivalent temperature index for dairy cattle (ETIC). Journal of Thermal Biology, 76, 165–170. doi:10.1016/j.jtherbio.2018.07.013

35. Zakharenko, M., Voloshchuk, V. & Khotsenko, A. (2018). Produktyvnist koriv zarubizhnoi selektsii za bezpryviazno-boksovoho utrymannia ta dii vysokoi temperatury povitria [The productivity of cows of foreign breeding is impaired-boxing and exposure to high air temperature]. Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriia: Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva, 271, 225–234. (in Ukrainian)

CHAPTER «AGRICULTURAL SCIENCES»

MORPHOMETRIC INDICES OF PLANTS, BIOLOGICAL PECULIARITIES AND PRODUCTIVITY OF INDUSTRIAL ENERGY CROPS

Kulyk Maksym[1]
Shokalo Natalia[2]
Dinets Olha[3]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_54

Abstract. The section of the monograph contains a substantive research on the peculiarities of productivity formation of industrial energy crops as an alternative source for biofuel production. The classification and areas of energy crops usage have been given. Their botanical and biological descriptions as well as morphometric indices of plants from vitatel family (*Poaceae*), mallow family (*Malvaceae*), spurge family (*Euphorbiaceae*) and buckwheat family (*Polygonaceae*) have been provided. Research object is morphometric indices of plants and the regularities of formation of biomass productivity of energy crops: switchgrass (*Panicum virgatum L.*), miscanthus giganteus (*Miscanthus × giganteus J.M. Greef & Deuter ex Hodkin*), perennial sorghum (*Sorghum almum Parodi.*), sida hermaphrodita (*Sida hermaphrodita Rusby*), rumex (*Rumex patientia L. × Rumex tianshanicus A. Los.*), castor-oil plant (*Ricinus communis L.*). *Methods.* The research was conducted by the laboratory and field experiments in the conditions of the central forest-steppe of Ukraine. Monograph method (generalization of scientific publications of domestic and foreign authors);

[1] Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Senior Research Assistant of the Research Department,
Poltava State Agrarian Academy, Ukraine
[2] Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor of the Department of Selection, Seed Science and Genetics,
Poltava State Agrarian Academy, Ukraine
[3] Assistant of the Department of Selection, Seed Science and Genetics,
Poltava State Agrarian Academy, Ukraine

© Kulyk Maksym, Shokalo Natalia, Dinets Olha

abstract-logical method (determining the essence of research, identifying factors affecting productivity of energy crops); statistic method (calculation of the smallest significant difference in order to establish distinguishing features between the variants, a correlation-regression analysis of crop productivity dependence on the morphometric plant indices) were used in the research. *Results.* A detailed morphometric description from the separation of biofuel part of energy crops, their biological characteristics and productivity potential have been provided. Actual productivity of switchgrass, miscanthus giganteous, perennial sorghum, sida, rumex and castor-oil plant has been determined by the experimental way. Correlation dependencies between morphometric indices and productivity of the studied energy crops have been identified. This enabled to establish the very plant biometric indices affecting biomass productivity of energy crops to the greatest extent. *Conclusion.* It has been determined that the most of energy crops are perennial crops that form tall-growing stems with a strong phytomass, hardy to environmental conditions, disease-resistant and have a fibrous root system. Productivity of the vitatel family representatives highly depends on the height and density of stems; plants from the mallow family and spurge family form productivity due to the plant height and the number of branches per plant, and the largest biomass of rumex is determined by the height of a stiffen peduncle.

1. Introduction

The study of the peculiarities of productivity formation of industrial energy crops, as an alternative source for biofuel production is becoming increasingly important. This is connected with the dynamics of non-renewable natural resources depletion, violation of the environmental balance, obtaining of additional product and profit as well as sustainable development of territorial communities. That is why, investigation of morphometric plant indices, productivity potential and improvement of the cultivation technology of energy crops is an issue of the day. Liquid, solid and gaseous biofuels that can be converted into heat, mechanical and electrical energy are produced from the top vegetative mass of these crops after appropriate processing. Obtaining alternative energy in the future will reduce the usage of such non-renewable energy resources as coal, oil and natural gas [1].

Such energy crops as perennial sorghum, miscanthus giganteus, switchgrass and others which are capable to provide high yields throughout a

perennial cultivation cycle on marginal lands are of high interest for solving this pressing problem [2]. Possibility of using plant residues of castor-oil plants, which is grown mainly as an oil crop is also very interesting. Particular attention is paid to the new energy crops such as sida and rumex.

In our country, marginal lands are expanding year after year, that is connected with an anthropogenic impact on them. Therefore, there is a need to reduce the usage of non-renewable energy sources by growing energy crops on these lands and involving a new alternative to the fuel and energy complex of Ukraine, which simultaneously contributes to a solution of the environmental problems of soils [3].

Further, complicated study of the peculiarities of formation of energy crops, which are planned to be grown on marginal lands is a relevant problem as well.

2. The literature review

Today, most of the energy crops are already well-studied as phytoenergy ones, the technology for their cultivation and use of biomass is partly developed [4; 5].

In addition, information on the peculiarities of energy crops productivity formation, depending on the crop morphometric parameters, is currently not sufficient for more complete understanding of the biomass yields formation regularities. The percentage of the used part of energy crops for biofuel purposes, depending on their morphological structure as well as establishing a connection between crop biometric indices and productivity need to be clarified. Other issues are not fully embraced in the scientific literature.

In Ukrainian forest-steppe conditions on the basis of morphological and biological peculiarities of castor oil plant and switchgrass, long-term research was conducted to study the seed yields formation peculiarities of these crops. The authors found out that the castor oil plant and the switchgrass have the same type of reaction to the weather conditions. Thus, under optimal conditions during the vegetation period (HTC is close or more than 1), an increase in biometric and seed productivity was observed, and vice versa, it is confirmed with certain correlation dependencies. It has been statistically proved that the castor oil plant forms larger seed yield, depending on the length and the number of generative organs, and switchgrass is based on the panicle length and its amount per crop. In general, according to 5-year

experiment results, the significant influence of air temperature and rainfall on the formation of crop productivity elements was found. These factors are decisive for castor oil plant and switchgrass yield growth [6].

Studying switchgrass morphological structure, T. O. Shcherbakova and D.B. Rakhmetov found out that crops P. *virgatum produce* the following types of shoots: vegetative-generative short- and long-roots (laid as on the underground part of the parent shoot in the zone of the "arc of the truncated internodes" as in the basis of its aboveground part); vegetative underground and aboveground (formed in the axils of the underground part in the parent soots, as well as in the axils of the stem leaves); generative aboveground (developed in the axils of stem leaves). The authors describe in detail the morphological parameters and morphogenesis peculiarities of regeneration, sleeping and reserve buds. It is established that the length of the internodes correlates with the length of the leaf blades and petiole parts of the leaves; the maximum value of the mentioned parameters is observed in the middle part of the stem zone [7].

It has been established that one of the main features of the switchgrass is the ability to effectively use favourable conditions for growth and development and accumulate a large amount of dry matter during the growing season. But at the same time, plants need appropriate requirements for growing conditions, especially for heat and moisture [8].

Perennial sorghum forms a strong aboveground vegetative mass for a perennial growing cycle due to the quantitative plant indices, taking into account the weather conditions of the growing season and the age of plants [9].

High growth indices are distinctive for plants of all species and forms Miscanthus. By the height and length of the leaf the Miscanthus × giganteus is the leader, by the diameter of the stem, the number of internodes on the sprouts, the width of the leaf blade – M. sinensissamples. M. sahchariflorus plants have the smallest growth indicators. Growth indices were the highest at the end of the growing season. The largest variety of leaves (by size, color, etc.) is inherent in the forms of M. sinensis. The basic morphological characteristics of the panicle (form, length, width, number of branches in the panicle, their size and shape, etc.) in different species and forms of Miscanthus are determined. According to the long-terms results of the authors' research, perspectives of introduction of the Miscanthus genus representatives in Ukraine as a new high-productive energy plant have been proved [10].

In Europe, it has been determined that miscanthus shoots on the plantations of the first cultivation year can reach two meters or more, and each next year – up to four meters, with the simultaneous increase in the number of stems that grow with rhizome [11].

M. Hryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine as a selection institution is a leader in Ukraine for the selection of many crops, including energy ones, one of which is a perennial sida, that forms a high stem strength, has a significant biomass productivity, nutritional quality and ecological plasticity to the cultivation conditions [12].

Castor oil plant growth and development, even as an annual crop, are determined by the tendency of the species to continuous growth and development, which at the end leads to the inconsistency ripening of the crop. Herewith the forms of the Chinese subspecies are characterized by relatively rapid pace of development and weak vegetative growth; for other subspecies – powerful growth and a slow pace of development is distinctive [13].

The manifestation of the morphological features of castor oil plants depends on the influence of external conditions. This is especially possible to be traced to vegetative organs, changes in the number, shape and size of which affect the viability of the plant. Even weak changes in external conditions, such as humidity or temperature, can cause a noticeable reaction [14].

It has been established that the accumulation of vegetative mass and dry matter in the castor oil plants is 41.6 t/ha and 12.4 t/ha respectively, in the terms of energy productivity is 210.8 GJ/ha. Moreover, the period of the largest biomass accumulation for this crop is the end of August, and during the next two months, castor oil plant gradually loses its accumulated biomass yield to 10.4 t/ha [15].

Rumex is a new crop, created in the new crops department of M. Hryshko National Botanical Garden in the National Academy of Sciences of Ukraine. This crop is suitable for integrated use as a food, forage, energy, technical and medicinal plant [16].

The authors, on the basis of their own research, found out that under the southern Steppe conditions, the pace of rumex linear growth deeply depends on the weather conditions: the plant height – on air temperature and rainfall, the leaf area increases from the first to the fourth year of vegetation, and the productivity of the green and dry biomass – on the nutrition area and the plant age [17].

Other scientists found out that the most productive crops on peat soils in the humid zone of Ukraine (on average, for five years) were corn –

19.1 tons per 1 hectare (325 GJ/ha), sorghum silage – 13.9 tons per 1 hectare (215 GJ/ha), castor oil plant and mallow –10,6 and 9,5 t per 1 hectare (209 and 147 GJ/ha); miscanthus – 28.9 tons per 1 hectare (491 GJ/hectare), artichoke – 26.6 tons (452 GJ/ha),silphium – 24.3 tons (413 GJ/hectare), and sida– 23.0 tons per 1 ha (391 GJ/ha) [18].

The energy crops research in Ukraine is mainly aimed at investigation of the yield and energy potential, the possibility of obtaining biofuels from their biomass, without taking into account the morphometric, botanical and biological characteristics of these crops. Therefore, the chosen direction of research, embracing the study of morphometric crop parameters, biological characteristics and productivity potential of industrial energy crops is relevant and requires detailed study and justification.

3. Research material and methods

The research on the peculiarities of biomass production of energy crops was conducted in the conditions of the central part of forest-steppe during 2015-2017. The following energy crops: miscanthus giganteus, switchgrass, perennial sorghum, sida, castor-oil plant and rumex were the material for the experiment. The general statements of the research methodology, approved methodological recommendations for the preparation of an area and cultivation of crops, in particular energy crops as well as scientific methods for field and laboratory researches were used [19].

According to the recommendations of domestic [20] and foreign scientists [21] it has been determined and recommended energy crops plantations to be laid in pre-prepared areas that are unsuitable for agricultural production. In this experiment, the following requirements have been satisfied: a collection of energy crops was laid on marginal lands with the following agrochemical characteristics: humus content is less than 2%, the content of nitrogen, phosphorus and potassium is lower than the average, pH is more than 7.0.

Generally-accepted and specially developed research methods [22; 23], determinants, library catalogs, albums [24; 25], reference books [26] and special methodological recommendations were used in the research [27].

4. Research results

4.1. Classification and usage areas of energy crops

Energy crops are woody and herbaceous plants cultivated in order to get raw materials that the various usage areas (Figure 1).

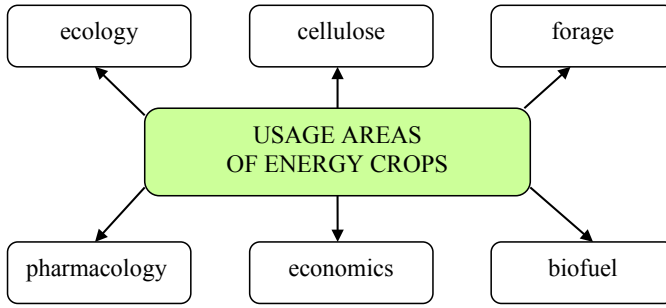


Figure 1. Usage areas of energy crops biomass

We studied the following energy crops: vitatel family (*Poaceae*) – switchgrass, miscanthus giganteus, perennial sorghum; mallow family (*Malvaceae*) – sida hermaphrodita, or sida forest, Viginian malva; spurge family (*Euphorbiaceae*) – castor-oil plant; buckwheat family (*Polygonaceae*) – rumex.

Energy crops are capable to improve the structure and water balance of the soil, reduce erosion processes, and maintain fertility and biodiversity for a long-term cultivation cycle. Upon the termination of energy crops plantation usage, it is possible to turn the unproductive lands into agricultural lands, taking into account a balanced fertilizing system. Besides, energy crops is a CO2-neutral plant that "reduces the greenhouse effect" and minimizes global warming trends.

The problem of reduction of potential danger to human health as a result of a change in the type of land use can be solved by restoring the functional and ecosystem properties of the contaminated lands on the basis of phytoremediation with the help of energy crops – soil purification from heavy metals, pollutants and pesticides residues.

The raw materials of lignin-cellulose energy crops are a valuable source for cellulose and paper industry and pharmacology. These are the production of paper food packets (polyethylene substitute), various types of packing, cartons, which will reduce using wood resources, as well as capsules for drugs.

Grinded green phytomass of many energy crops (leaves and stems) is used in poultry and livestock breeding in order to improve animal forage supply (silaging).

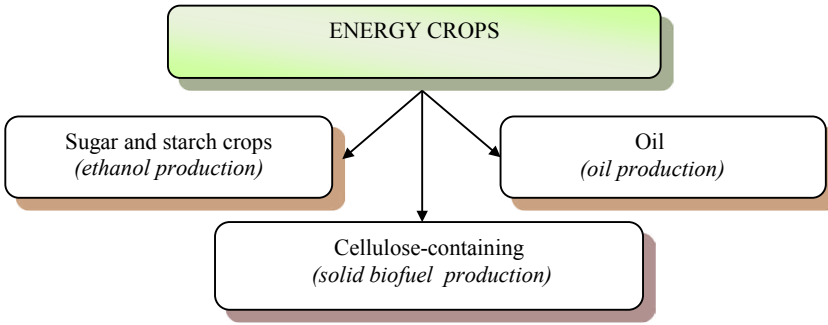


Figure 2. Division of energy crops according to the usage areas of biomass

Biomass of energy crops is an energy-intensive raw materials (16-17 MJ / kg) for the production of various types of biofuels: solid (pellets, briquettes), liquid (bioethanol, diesel biofuel) and gaseous (biogas).

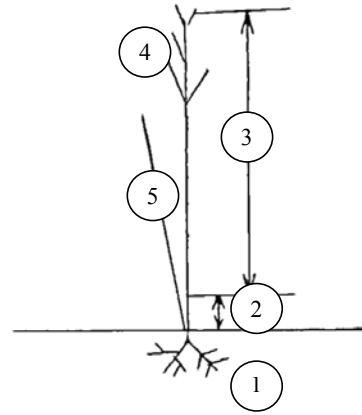
As a whole, there are different usage areas of energy crops with getting additional product that increase economical effect of its phytomass production.

Aboveground vegetative mass (phytomass) is mainly used as a raw material for the production of various types of biofuels. Therefore, energy crops are divided according to the usage ares of their biomass (Figure 2).

4.2. Morphometric indices of energy crops

The height of stubble , the stem length, the number of branches per stem, the number of leaves per plant and the length of the generative part of plants are the main morphometric indices of energy crops involved in the biomass formation that is removed or left in the field. General view and morphological structure of energy crops are given in figure 3-8.

Switchgrass (*Panicum virgatum L.*) is a perennial grass with a life cycle up to 10-15 years. It can grow up to 100-150 to 210-250 cm with 12-14 to 30-35 productive trailings per the plant. Plants can be straight and slightly curved. The number of metameres on the stem is from 3 to 7 and in some forms this number is up to 9. Leaf blade is 50-60 cm long, width is 11-14 mm on average. Panicle is flat, oval, pyramidical and cob-like. Panicle length is 30-40 cm, width is 20-30 cm. Seeds are divided into three groups according to weight of 1000 seeds: a low weight group – up to 1.5 g,



A – General view **B** – Morphological chart of a plant

Figure 3. Switchgrass *(Panicum virgatum L.)*

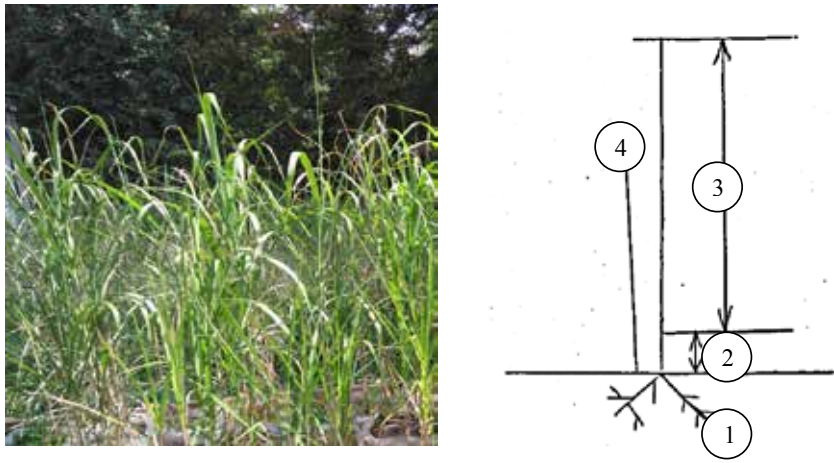
Note: 1 – root system (fibrous, forms small rhizomes), 2 – height of cutting, 3 – biofuel part of the plant, 4 – inflorescence (panicle), 5 – new shoots.

an average weight group of up 1.5-1.8 and a large weight group – more than 1.8 g. Perennial rhizomes can be splitted into 8-25 (up to 80) parts, each of them is 5-7 cm long in vegetative reproduction.

Unlike most perennials, switchgrass goes a full cycle of development cycle(from seed to seed) throughout the first vegetation period. The crop completes intensive vegetation in the third decade of August – late October, depending on the genotype. The intensive plant regrowth begins after overwintering, in early spring. The phase of stem elongation begins in the second decade of July. Flowering period is from the third decade of July to the first decade of August. Ripening period is late September -the middle of October. Vegetation period lasts about 175-185 days [11].

Yield of aboveground phytomass in the period of panicle apparence is 42-64 t/ha, in the flowering period is 42.7-70.2 t/ha; dry weight is 10-15 t/ha; seeds is 500-600 (sometimes up to 1000) kg/ha. Energy productivity of plants is 40-60 (up to 80) Gcal/ha.

Miscanthus giganteus is a tetraploid hybrid of the Chinese miscanthus (*M. sinensis* Anderss.) and sugar flower miscanthus (*M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth. A perennial grassy plant with a C4-scheme of photosynthesis.



A – General view **B** – Morphological chart of a plant

Figure 4. Miscanthus giganteus
(*Miscanthus* × giganteus J.M. Greef & Deuter ex Hodkin)

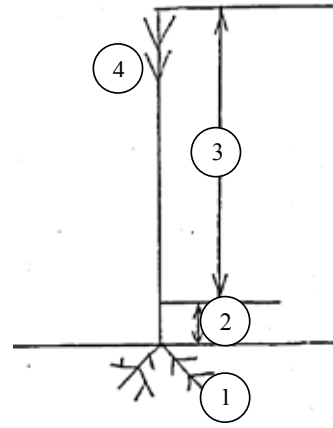
Note: 1 – root system (fibrous, forms medium and large rhizomes), 2 – height of cutting, 3 – biofuel part of the plant, 4 – new shoots.

Plants reach a height of 220–310 (may reach 450-500) cm. The number of shoots in the bush is 10-15 (up to 70). The stem is straight and rounded. The diameter of the stem is 12-25 mm. The number of leaves on the stem is 11-15 pieces, the width is 2.2-2.9 cm, and the length is 93-102 cm. The panicle has a spindle-shaped, cone-shaped or elliptical shape and reaches a length of 30–33 cm. Plants have loosely-bunched type of tillering. The number of rhizomes in one plant is from 18 to 37 pieces, their length is 10-15 cm.

Regrowth of branches in spring begins in the second half of April, tillering begins in late June, stem elongation – late August. The vegetation completes in the phase of panicle appearance (often in the stem elongation phase) in the first half of October. The life cycle of plants lasts 15-20 years.

The yield of green phytomass is from 60 to 150 t/ha, dry weight is 10-15 (to 32) t/ha. The energy productivity of plants is 67-84 (up to 130) Gcal/ha.

Perennial sorghum (*Sorghum almum* Parodi.) belongs to the Poaceae family. The plant has a height of 230–300 cm. The main stem and all



A – General view **B** – Morhpological chart of plant

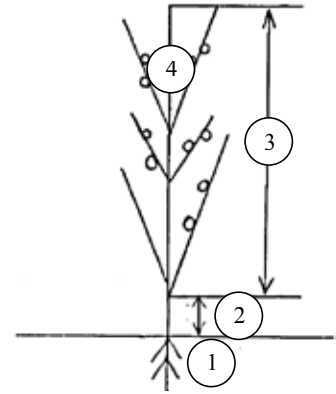
Figure 5. Perennial sorghum (*Sorghum almum Parodi***)**

Note: 1 – root sysrem (fibrous), 2 – height of cutting, 3 – biofuel part of the plant, 4 – inflorescence (panicle).

the side shoots on the top are finished with a panicle. Leaves are long-lanceolate, 60-80 cm long and 3-5 cm wide. The number of leaves per plant varies from 18 to 26 pcs. The leaves with their base cover the half of a stem. Inflorescence is panicle of 40-45 cm long. Seeds are elongated, brownish black. Weight of 1000 seeds is 8.5-9.0 g. The root system is well developed and penetrates into the soil to a depth of 2.0-2.5 m. During drought, it is able to develop the secondary roots. The optimal seeding time is the 1st and the 2nd decade of May, when the soil warms up to a depth of 10 cm to 12-14°C. Seed germination is 75-80%. The optimal temperature for plant growth and development is 18-25 0C above zero.

The yield of green mass at the beginning of panicle formation provides 30–35 t/ha, in the flowering period is 45-50 t/ha, and during the period of fruiting is 65-75 t/ha, seed is 1.5-1.7 t/ha. The yield of dry phyto raw materials is 11-14 t/ha. The energy value is 3750-3810 kcal/kg.

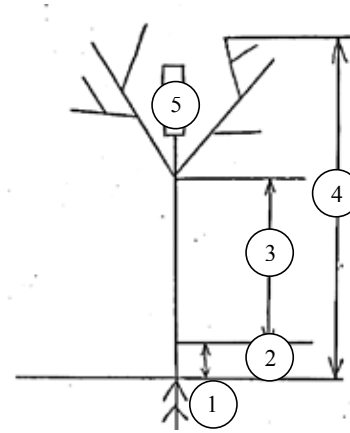
Sida (also called hermaphrodite or Virginia malva), lat. *Sida hermaphrodita Rusby* is a perennial plant from the mallow family that forms a strong, tall (up to 4 m) aboveground vegetative mass. The leaves are simple, but palmately cleft into 3 to 7 lanceolate lobes. The inflorescence is a cluster



A – General view **B** – Morhpological chart of plant

Figure 6. Sida *(Sida hermaphrodita Rusby)*

Note: 1 – root system (top-root), 2 – height of cutting, 3 – biofuel part of the plant, 4 – inflorescence (cluster).



A – General view **B** – Morphological chart of the plant

Figure 7. Castor-oil plant *(Ricinus communis L.)*

Note: 1 – root system (tap-root), 2 – height of cutting, 3 – biofuel part of the plant, 4 – total plant height, 5 – inflorescence (cluster).

with 11-15 flowers. Sida produces small white flowers in July-September period. Fruit are light-brown capsules and each has 6-9 carpels. Seeds are irregular roundish, bud-like, oval, gray-brown. Weight of 1000 seeds is 3.30-3.90 g. The plant is frost and winter resistant, late-ripening, resistant to diseases and pests.

Yield of dry biomass is 20-22 t/ha.

The energy productivity of plants is 390 GJ/ha.

Castor oil plant is a species in the spurgy family (*Euphorbiaceae*). There is a great diversity of castor-oil plant forms. They differ by appearance, biological demands and farm peculiarities.

In Ukraine castor-oil plant is an annual grass that can reach the size from 0.5 to 5 m with strong root system. The root system consists of thick primary root and 3-6 large lateral roots with numerous tillers which form smaller roots. Primary root of castop-oil plant penetrates into soil to 2-4 m depth. However, late-ripening forms have stronger root system than early-ripening ones. Moisture deficit results in root growth into the depth. In wet years roots grow closer to the surface using rainfall moisture.

Castor-oil plant stem is hollow, geniculate, change in colour with 15-18 or more internodes. The faster ripening form the less internodes it has. The most fast-ripening forms have stem with 5-6 internods and the most late-ripening varieties have more than 18 internods. Primary branches grow from the main stem, the secondary branches grow from the primary and the third branches grow from the secondary ones. Castor-oil plant does not develop branches of other orders in Ukraine.

The number of branches changes according to the nutrition area, weather, soil and other conditions. Plants almost do not branch out on the dense crop areas, in hot summer or on low-productive soils. On the contrary, plants branch out well in humid years and on fertile soils.

Stems, leaves, petioles and unripe fruit capsules can be covered with slight or thick waxy bloom and there are forms where waxy bloom is absent.

The plant is leafy. Leaves are petioled, alternate, except two first – opposite. Leaf blade is peltate with 7-11 lobes and with toothed segments.

Castor-oil plant flowers are heterosexual, small, in terminal panicle-like inflorescences. There are clusters of the main stem (central), the first order and etc. Clusters of both male and female flowers are bunched in groups – tsimas. They are spirally arranged on the inflorescence caudex. Each tsima has the central flower, flower of the first order and etc. Tsimas with male

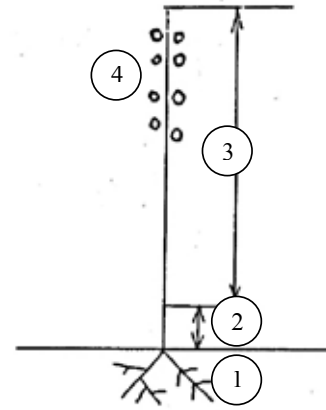
flowers are placed at the botom of inflorescence and with female flowers – at the top of inflorescence. There are forms providing dioecious.

The fruit is a three-lobed capsule. Each lobe contains one seed. Castor-oil seeds are shiny beans of different colour, size and form with smooth shine surface. Large sized seeds with length from 22 to 15 mm, middle-sized seeds with length from 14 to 9 mm and small-sized seeds with length from 8 to 5 mm are distinguished. Weight of 1000 seeds is from 70 to 1000 g depending on the botanical form and cultivation conditions.

Castor-oil seeds contain poisonous substance – toxic albumin which, depending on the dose, can be fatal for both animals and humans. Alkaloid ricinine also has poisonous properties. Castor-oil plant is highly demanding to warm weather, light and moisture.

The yield of dry biomass of castor-oil plant by-products can be up to 10.0-14.0 t/ha. Energy productivity of plants is 145 GJ/ha.

Rumex is a perennial plant from the buckwheat family (*Polygonaceae*), a highly productive hybrid of English sorrel and Tien-Shan sorrel. It grows up to three meters in height, characterized by a rapid increase in the aboveground vegetative mass: during a day plants give an increase of 7-8 cm.



A – General overview **B** – Morhpological chart of the plant

Figure 8. Rumex *(Rumex patientia L. × Rumex tianshanicus A. Los.)*

Note: 1 – root system (fibrous), 2 – height of the sectiony, 3 – biofuel part of the plant (stiffen pendicle), 4 – inflorescence (panicle).

Plants in the first year of vegetation do not form generative shoots, but leaves form a strong basal rosette at the root. Plants form peduncles which are becoming stiffen in the second year of vegetation. Leaflets of rosette are large, fleshy, placed on long, grooved petioles. Root cap in the first year of vegetation reaches 18-20 mm in diameter. The root is taproot, branched, dipped into 1.5-2.0 m.

In the second year, in spring, while snow melting, rumex restores vegetation and begins to regrow. During this period of time it is used as a vegetable crop. In the stage of shooting -the beginning of panicle formation, the first mowing is done, in 1-2 months – the second one with a height of plants of 120-130 cm.

From the second and following growing years, in spring several generative shoots (from four to six) develop simultaneously, and they until the vegetation completion period grow up to 190-250 cm along with inflorescence. Panicle length is from 70 to 130 cm. Flowers are small, mostly hermaphrodites, pink. Fruit is a three-sided achene. Weight of 1000 carpels is about 4.0-4.6 g, Weight of 1000 seeds is 2.5-3.6 g.

Rumex is a highly plastic, hardy, drought-, cold- and winter-resistant plant, which withstands frost up to -3 ... -5°C both in spring and in autumn. The sum of effective temperatures (above + 5°C) from the beginning of spring regrowth to the first mowing for greens is 50-60°C, for forage is 323-384°C, for seed ripening and biofuel purposes is 800-830°C.

Rumex is resistant to soil salinization. It is able to from can carry up to 300-375 g of salt from 1 hectare every year.

Yield of the aboveground mass is 10-15 t/ha of dry biomass per year, productivity period is 6-8 years, energy output is 150-160 GJ/ha, or it is 15-16 MJ/kg.

4.3. Formation of energy crops productivity

Productivity of energy crops is formed at the expense of the biofuel part of plants. Biofuel part is a part that is removed from the field, it is a part of the stem with inflorescence or without it.

Perennial sorghum and miscanthus provide the highest productivity of the biofuel part of plants – more than 200 g/running metre, switchgrass, castor-oil plants, sida and rumex provide much less productivity – 188.0; 164.1; 140.2 and 108.0 g/running metre, respectively (Figure 9).

The comparative characteristics of energy crops by the period of biomass supply allows to assert that phytomass yield (raw materials for biofuels: solid,

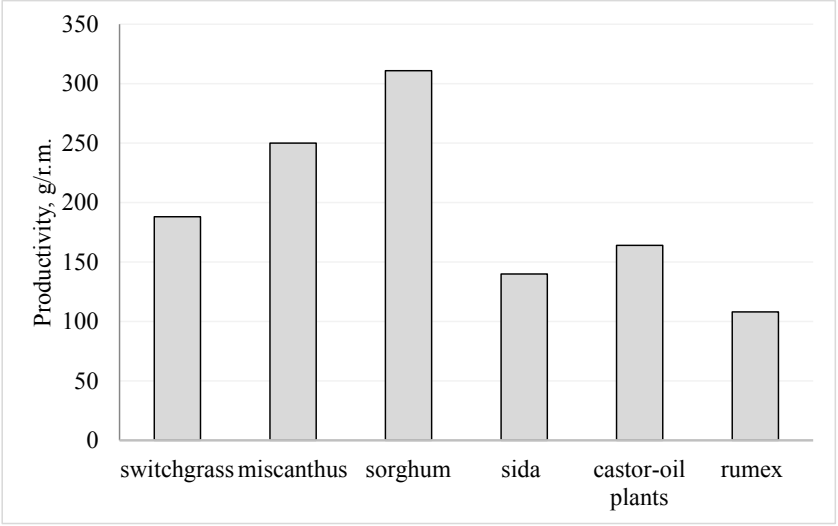


Figure 9. Productivity of energy crops, on average during 2015-2017

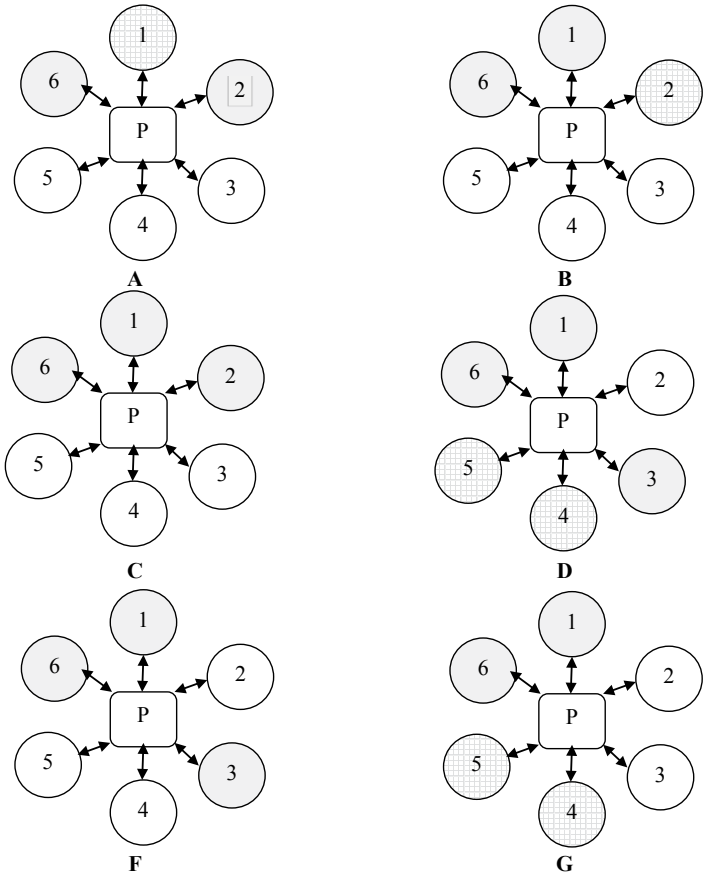
liquid and gaseous) can be constantly obtained during a long period of time – since August-September period of the previous year to February-March period of the next year while applying a proper crop management approach.

On the basis of correlation-regression analysis, it has been determined that quantitative indices of the vegetative part of plants significantly favour to the formation of energy crops productivity.

In order to establish the correlation between biometric plant indices and productivity (P) of energy crops for accounting, the following quantitative indices were used: 1. PH – plant height (см), 2. NS– number of stems per plant (pieces), 3. NB – number of branches per the stem(pieces), 4. NL – number of leaves per the stem (pieces), 5. TNL – total number of leaves per plant (pieces), 6. DMC – dry matter content (%).

It has been determined that energy content and biomass yield of all these crops depend on dry matter content in biomass. In addition, it has been established that productivity of switchgrass, miscanthus and perennial sorghum deeply depends on height and density of plant stand; sida and castor-oil plants form productivity due to the plant height and the number of branches on it, and the height of stiffen peduncle determines the largest biomass of rumex. This is

confirmed by the correlation coefficients between morphometric indices which have a weak, middle or strong correlation with productivity of a particular energy crop and are given in the form of correlation pleiade in figure 10.



Note: * - correlaton is significant at 5-% level of value.

	- grey background, correlation coefficient is more than 0.7 (strong correlation)
	- other background, correlation coefficient is 0.3…0.7 (middle correlation)
	- white background, correlation coefficient is less than 0.3 (weak correlation)

Figure 10. Correlation dependencies between quantitative indices and productivity of energy crops (A – switchgrass, B – miscanthus, C – perennial sorghum, D – sida, F – castr-oil plant, G – rumex), 2015-2017

It has been established that perennial sorghum productivity significantly depends on the height (r 0.91) and density of plant stand (r 0.74).

The yield of miscanthus giganteus depends on the height of the plants by 79% at the correlation coefficient of r 0.89 and on the number of stems by 82% at the correlation coefficient of r 0.91. Herewith, the regression equations will have the following form $y = 1.56 + 0.07 \times x$ (plant height and yield) and $y = 10.48 + 0.18 \times x$ (number of stems and yield).

It has been determined that switchgrass yield depends on the plant height by 24% at the correlation coefficient of r 0.49 and on the number of stems by 76% according to the correlation coefficient of r 0.87. The regression equations will have the following form: $y = 3.84 + 0.06 \times x$ (plant height and yield) and $y = 8.16 + 0.02 \times x$ (number of stems and yield)

The height of plants (r 0.77) and the number of branches (r 0.81) greatly affect the productivity of castor-oil plants. Sida provides productivity at the expense of the biofuel part of the plants (r 0.74) and the number of branches per plant (r 0.69). Rumex productivity significantly depends on the number of leaves in the leaf-rosette (r 0.70) and the lengths of the inflorescence shoot (r 0.75).

5. Conclusions

1. Among the energy crops that are being studied in the conditions of the forest-steppe of Ukraine as a plant raw material for biofuel production, the largest number is the vitatel family representatives: switchgrass, miscanthus giganteus, perennial sorghum. These crops are characterized by a perennial life cycle, tall-growing stems, fibrous root system, and also they are hardy to the environment conditions and disease-resistant.

2. According to the morphometric indices, which determined the largest yield of biofuel part of the plants, the following energy crops have been distinguished: perennial sorghum and miscanthus – more than 200 g/running metre, or more than 20 t/ha of biomass, much less dry biomass productivity is provided by castor-oil plants, switchgrass, sida and rumex. It also depends on dry matter content in biomass at the time of harvesting, this index for energy crops varied within the range from 65.4 to 78.3%.

3. Productivity of the vitatel family representatives (perennial sorghum, miscanthus giganteus, switchgrass) depends on height and density of plant stand to a greater extent; plants from the mallow family and family (sida and castor-oil plants) form productivity due to plant height and the number

of branches per plant, and the height of stiffen peduncle determines the largest biomass of rumex(representative of buckwheat family).

Prospects of the future researches will imply determination of peculiarities of productivity formation and quality of seed and planting material of these energy crops.

References:

1. Kulyk M. I., Kondratjuk R. O. (2018). Zbalansovanyj rozvytok aghroekosystem Ukrajiny [Balanced development of agroecosystems of Ukraine]. Suchasnyj poghljad ta innovaciji: materialy II Vseukr. nauk.-prakt. konf. (Poltava, 29 kvitnja 2018). Poltava: PDAA, Vplyv aghrozakhodiv na urozhajnistj energhetychnykh kuljtur. S. 62–65. (in Ukrainian)

2.Kulyk M. I., Syplyvaja N. A., Rozhko I. I. (2018). Urozhajnistj ta efektyvnistj vyrobnyctva biomasy energhetychnykh kuljtur zalezhno vid elementiv tekhnologhiji vyroshhuvannja [Productivity and efficiency of biomass production of energy crops depending on elements of cultivation technology]. *Tavrijsjkyj naukovyj visnyk.* Kherson, Vyp. № 104. S. 11–22. (in Ukrainian)

3. Ghorb O. O., Ghalycjka M. A., Kulyk M. I. (2017). Zberezhennja balansu parnykovykh ghaziv pry vyroshhuvanni energhetychnykh kuljtur vnaslidok neprjamoji zminy zemlekorystuvannja v umovakh Lisostepu [Conservation of the balance of greenhouse gases in the cultivation of energy crops due to indirect land use change in the forest-steppe]: Rozrobka ta vdoskonalennja energhetychnykh system z urakhuvannjam najavnogho potencialu aljternatyvnykh dzherel energhiji : kolektyvna monoghrafija / za red. O. O. Ghorba, T. O. Chajky, I. O. Jasnolob. P. : TOV NVP «Ukrpromtorghservis», S. 216–226. (in Ukrainian)

4. Kurylo V. L., Kulyk M. I. (2017). Energhetychni kuljtury dlja vyrobnyctva biopalyva [Energy crops for biofuel production]: dovidnyk. Poltava: RVV PDAA, 74 s. (in Ukrainian)

5. Roslynnyctvo z osnovamy kormovyrobnyctva (2014). [Crop production with the basics of fodder production]: Pidruchnyk / S. M. Kalensjka, M. Ja. Dmytryshak, Gh. I. Demydasj ta in. Vinnycja: TOV «Nilan LTD», S. 476–522. (in Ukrainian)

6. Kulyk M., Shokalo N. (2018). Impact of plant biometric characteristics on seed productivity of castor-oil plant and switchgrass depending upon weather conditions of the vegetation period in the forest-steppe of Ukraine : *Relevant issues of development and modernization of the modern science: the experience of countries of Eastern Europe and prospects of Ukraine* : monograph ; edited by authors. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", P. 182–204. ISBN: 978-9934-571-26-8. doi: http://dx.doi.org/10.30525/978-9934-571-26-8_10

7. Shherbakova T. O., Rakhmetov D. B. (2017). Osoblyvosti budovy paghoniv prosa prutopodibnogho (Panicum virgatum L.) v umovakh introdukciji pravoberezhnogho Lisostepu ta Polissi Ukrajiny [Peculiarities of the structure of the spit-eagle spit (Panicum virgatum L.) in conditions of introduction of right-bank forest-steppe and Polissya of Ukraine.]. Sortovyvchennja ta okhorona prav na sorty roslyn. T. 13. Vyp. 1. S. 85–88. (in Ukrainian)

8. Moroz, O. V., Smirnykh, V. M., Kurylo, V. L., Herasymenko, Yu. P., Mostovna, N. A., Horobets, A. M. & Kulyk, M. I. (2011). Switchgrass as a new phytoenergy crop. Tsukr. buriaky [Sugar Beet]. 3. 12–14. (in Ukrainian)

9. Vlashhuk A. M., Vojtashenko D. P., Zheltova A. S. (2014). Produktyvnistj sorgho baghatorichnogho [Sorghum multi-year productivity]. *Aghronom*. № 3. S. 142–144.

10. Rakhmetov D. B., Shherbakova T. O., Rakhmetova S. O. (2015). Perspektyvni energhetychni roslyny rodu Miscanthus Anderss., introdukovani v Nacionaljnomu botanichnomu sadu im. M. M. Ghryshka NAN Ukrajiny [Perspective energy plants of the genus Miscanthus Anderss., Introduced in the National Botanic Garden named after. M. M. Grishko National Academy of Sciences of Ukraine]. Introdukcija roslyn. Vyp. № 1. S. 3–18. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2015_1_2 (in Ukrainian)

11. Bassam El. N. (1994). Miscanthus – Stand und Perspektiven in Europa. Forum for Zukunfts-energien e. V. Energetische Nutzung von Biomasse im Konsenz mit Osteuropa. Proc. Internat. Tagunug. Jena. 201–212.

12. Rakhmetov D. B. (2001). Mnogoletnie kormovye kul'tury semeystva mal'vovykh v Lesostepi Ukrainy [Perennial forage cultures of the family of Malawi in the Forestry of Ukraine]: (Biologicheskie osobennosti, kormovaya tsennost', tekhnologiya vozdelyvaniya): monografiya. Nats. akad. nauk Ukrainy, Nats. botan. sad im. N. N. Grishko. Kiev: Fitosotsiotsentr, 62 s. (in Russian)

13. Rastenievodstvo [Crop production]: uchebnoe posobie / V. A. Alabushev, A. V. Alabusheva i dr. / red. V. A. Alabushev. Rostov-na-Donu : Mart, 2001. 384 s. (in Russian)

14. Drozd I. Ocinka introdukcijnoyi zdatnosti vy`du ry`cy`na zvy`chajna (Ricinus communis L.) v umovax Peredkarpattya [Estimation of the introductive ability of the species a Ricinus communis L. in the conditions of the Carpathian region]. ACTA CARPATHICA, 21: 13–17. (in Ukrainian)

15.Virjovka V. M., Opanasenko O. Gh., Perecj S. V. (2017). Energhetychni odnorichni ta baghatorichni trav'janysti kuljtury na vyluchenykh z intensyvnogho obrobitku osushuvanykh torfovykh gruntakh [Energy perennial and perennial herb cultures isolated from intensive cultivation of drained peat soils]. *Zemlerobstvo*. Vyp. 2. S. 28–34. (in Ukrainian)

16. Rakhmetov D., Rakhmetova S. (2011). Shchavnat: i ovoshch, i korm, i fitotoplivo [Szavnat: vegetable, food and phyto fuel]: nauchnoe izdanie. Zerno: vseukrainskiy zhurnal sovremennogo agropromyshlennika. № 3. S. 62–71. (in Ukrainian)

17. Latyshev Ju. O., Todorova L. V. (2015). Rist i rozvytok shhavnatu v ghidrotermichnykh umovakh pivdennogho stepu Ukrajiny [Growth and development of the steppe in the hydrothermal conditions of the southern steppe of Ukraine]. Materialy naukovo-praktychnoji konferenciji «Integhrovani tekhnologhiji vyroshhuvannja ta zberighannja produktiv roslynnyctva za umov stepovoji zony Ukrajiny». Melitopolj: TDATU. Vyp. 1. S. 12–14. (in Ukrainian)

18. Sljusar I. T., Soljanyk O.P., Serbenjuk V.O ta in. (2017). Produktyvnistj trav'janystykh energhetychnykh kuljtur na osushuvanykh zaplavnykh orghanoghennykh gruntakh [Productivity of grassy energy crops on dehydrated flooded organogenic soils]. Zbirnyk naukovykh pracj NNC «Instytut zemlerobstva NAAN». Vypusk 4. S. 109–118. (in Ukrainian)

19. Dospekhov B. A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. M.: Agropromizdat, 351 s. (in Russian)

20. Elbersen H. W., Kulyk M. Switchgrass in Ukraine: overview of switchgrass research and guidelines. URL: http://edepot.wur.nl/282355

21. Metodychni rekomendaciji po tekhnologhiji vyroshhuvannja energetychnykh kuljtur v umovakh Ukrajiny (2011). [Methodical recommendations on the technology of cultivating energetic cultures in Ukraine] / P. V. Pysarenko, M. I. Kulyk, W. N. Elbersen ta in. Poltava: Poltavsjka DAA, 40 s. (in Ukrainian)

22. Osnovy naukovykh doslidzhenj v aghronomiji (2005). [Fundamentals of scientific research in agronomy] / V. O. Jeshhenko P. Gh. Kopytko, V. P. Opryshko, ta in. K.: Dija, 288 s. (in Ukrainian)

23. Kulyk M. I., Raxmetov D. B., Kurylo V. L. (2017). Metodyka provedennya polovyx ta laboratornyx doslidzhen` z prosom prutopodibnym (Panicum virgatum L.) [The Methods of conducting field and laboratory research for switchgrass], Poltava: RVV PDAA, 24 p. (in Ukrainian).

24. Kotov M. I., Prokudin Yu. N., Barbarich A. I. (1999). Opredelitel' vysshikh rasteniy Ukrainy [The determinant of higher plants of Ukraine]. K.: Fitosotsiotsentr, Akad. nauk Ukrainskoy SSR, In-t botaniki im. N. G. Kholodnogo, 548 s. (in Russian)

25. Kulyk M. I. Energhetychni kuljtury [Power crops]: aljbom. Poltava, 2017. 38 s.

26. Kulyk M. I. (2014). Dovidnyk: botaniko-biologhichna kharakterystyka, osoblyvosti vyroshhuvannja ta vykorystannja energhetychnykh kuljtur. Chastyna persha: svitchghras [Power cultureBoard: botanical and biological characteristics, peculiarities of cultivation and use of energy crops. Part one: switchgear.]. Poltava, 130 s. (in Ukrainian)

27. Kabanecj V. M, Sobko M. Gh. (2017). Metodyka vyznachennja ghospodarsjkoji urozhajnosti osnovnykh siljsjkoghospodarsjkykh kuljtur [Method of determination of economic yield of main crops]: naukovo-praktychni rekomendaciji. Sad: Instytut siljsjkogho ghospodarstva Pivnichnogho Skhodu. 12 s. (in Ukrainian)

CHAPTER «CHEMICAL SCIENCES»

ADSORPTION OF IONIC AND NON-IONIC SURFACTANTS MIXTURES FROM AQUEOUS SOLUTIONS AT THE SURFACE OF CARBON SORBENTS

Kochkodan Olga[1]
Maksin Viktor[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_55

Abstract. The influence of intermolecular interaction on the surface properties of aqueous solutions of binary mixtures of nonionic surfactants (Tritons X-45, X-100, X-305), anionic surfactants – sodium alkyl sulfates (SAS-TX) and cationic surfactants – alkylpyridinium bromides (APB-TX) has been investigated. The effect of synergism of mixture components on surface activity is apparent for these mixtures. The regularities of change in surface activity of surfactant mixtures at the liquid – solid sorbent interface correlate with those for the liquid-air system with the increase in the total concentration of surfactants in solution, but are more pronounced. Surface adsorption layers are enriched with nonionic surfactants TX; and the parameters of intermolecular interaction β^{σ} have a negative value indicating an increased interaction of surfactant molecules in the adsorption phase. According to the results of calculating the interaction parameters and the thermodynamic adsorption characteristics, it has been established that the effects of negative nonideality are more pronounced in SAS-TX systems compared with APB-TX systems. Composition of the mixed adsorption layers on non-porous carbon sorbent and the interaction parameters in the adsorption layers β^{σ} have been calculated and compared with similar characteristics in the solution volume and

[1] Candidate of Chemical Sciences, Associated Professor
at Department of General, Organic and Physical Chemistry,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
[2] Doctor of Sciences, Professor at Department of Analytical
and Bioinorganic Chemistry and Water Quality,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine

© Kochkodan Olga, Maksin Viktor

on the air boundary within the phase separation model using the Rubin and Rosen approach. It has been established that the ionic component of the mixture have a specific impact on parameters of intermolecular interaction, thermodynamic characteristics of surface layer formation and adsorption amount

1. Introduction

Surfactants are the most common organic compounds among those needed to be removed from natural and waste water. In practice, we deal with mixtures rather than an individual surfactant. Adsorption of surfactants at the solid-fluid interface plays an important role in many processes, such as ore flotation, oil extraction and application of surfactants in households and for personal hygiene, in textile industry, biotechnology and for water purification.

In this regard, it is important to study the effect of surfactant mixtures on interfacial energy at the interface between different phases, in particular, liquid-solid. Today there is practically no data on the mutual effect of surfactants on adsorption from aqueous solutions on hydrophobic sorbents, including carbon ones. Understanding of adsorption processes occurring in such systems is necessary for creation of effective technological processes of separation and concentration of organic substances on solid surfaces.

Adsorption of surfactants on solid surfaces can change their hydrophobicity, surface charge and other key properties that adjust interfacial processes such as flocculation / dispersion, flotation, moisturization and adsorption, washing processes, increasing oil production, and corrosion inhibition. In general, adsorption is regulated by a number of forces, such as covalent bond, electrostatic attraction, hydrogen bond or nonpolar interactions between adsorbed particles, lateral associative interactions, solvation and desolvation. Total adsorption is usually a cumulative result of some or all of the above interactions. It is important to consider surfactant adsorption mechanisms with regard to various forces involved and factors that control them.

The necessity and importance of the study of adsorption of compound surfactants is associated with its relevance for practical systems using compounds of several surfactants.

1.1. Adsorption of surfactants by carbon sorbents from individual solutions

No clear and quite overall picture of adsorption process in a wide range of surfactant concentrations has been proposed until now for a surfactant – carbon sorbent system, unlike polar sorbents. One of the reasons is that the surface of carbon sorbents varies considerably depending on the nature and method of pre-treatment, such as washing and graphitization. Therefore, experimental data of different researchers for close systems are often ambiguous [1, p. 130]. Besides, application of a number of known physicochemical research methods for such systems is hampered by electronic conductivity and optical opacity of carbon materials.

The most common cause of physical adsorption, which mainly determines the adsorption on carbon surfaces, is the dispersion interaction that arises as a result of coordinated motion of electrons in adjacent molecules [2, p. 74]. As shown by research [3, p. 115], hydrophobic interactions play an important role in the adsorption system containing diphilic molecules of micelle-forming surfactants and hydrophobic sorbent. The radius of their action exceeds the radius of action of molecular forces by at least 1-2 orders, which causes association of diphilic molecules and their attraction to the hydrophobic surface at greater distances than to the hydrophilic surfaces.

A specific peculiarity of behaviour of nonionic surfactant molecules during their adsorption on carbon sorbents is the ability of oxyethylene units of hydroxyl chains, in contrast to polar groups of ionic surfactants, to be adsorbed from aqueous solutions due to dispersion interaction between carbon atoms of methylene groups of oxyethylene units and carbon atoms of the sorbent. Therefore, competition between alkyl and polyoxyethylene chains affects the character of orientation on the phase separation surface in adsorption of diphilic molecules of nonionic surfactants. As the density of packing of molecules increases in the adsorption layer, the polyoxyethylene chains are gradually displaced in liquid phase volume. The magnitude of angle of hydrophilic part deviation to the solution depth is determined by relationship of decrease in free energy of adsorption of alkyl and polyoxyethylene chains [2, p. 192].

It was previously believed that association in the adsorption layer on a carbon sorbent at the degree of filling of adsorption layer $\theta<1$ occurred in a two-dimensional space, i.e. thickness of associates did not exceed thickness

of monomolecular layer. Formation of three-dimensional (volume) associates was expected only in the area of critical micelle concentration (CMC). Experimental data available at that time did not contradict this hypothesis and could be described with sufficient degree of probability [1, p. 139]. Modern physicochemical research methods showed the predominant role of associative interactions during surfactant adsorption on hydrophilic sorbents in the area of equilibrium concentrations below CMC. There is an obvious need for further study of the issue of hydrophobic, in particular, carbon sorbents.

Adsorption of cationic surfactants on non-porous carbon surfaces was studied in the papers [4; 5]. The authors of [6] carried out both adsorption and calorimetric measurements for hexyl-, octyl-, dodecyl- and tetradecyltrimethylammonium bromides and dodecylpyridinium chloride during adsorption on a graphite surface. The results has showed that adsorption process involves hydrophobic interactions between a surfactant and a nonpolar surface, hydrophobic aggregation of hydrocarbon chains on the surface and in the volume of solution and electrostatic interactions between polar groups of surfactant molecules.

In the research papers [7-9] on adsorption of ionic and nonionic surfactants on porous carbon sorbents, the course of adsorption isotherm is interpreted in terms of ordering of adsorbed molecules in the surface layer. It is noted that adsorption isotherms of ionic surfactants on activated carbon at different temperatures are well described by the Freundlich equation and adsorption isotherms of nonionic surfactants by the Langmuir equation. Comparison of adsorption measurements with a change in differential molar enthalpy of adsorption during filling of adsorption layer indicates that approximately 50% of molecules are adsorbed chemically and others are adsorbed by specific adsorption mechanism.

Paper [10, p. 237] indicates a chemisorptive nature of interaction of sodium dodecylbenzenesulfonate on activated carbon. This conclusion is based on the calculated values of enthalpy, growth of adsorption with increasing temperature and irreversibility of adsorption.

It is obvious that the porous structure of adsorbents substantially affects conditions for adsorption phase formation. Depending on how much the formation of three-dimensional associates is limited by the adsorbent size and pore structure, adsorption isotherms of surfactants can take different forms ranging from a stepped one to a curve having one or more peaks [11, p. 160].

The type of adsorption isotherms of oxyethylated esters of n-decyl alcohol from aqueous solutions on mesoporous actived carbon SCN-100 [11] suggests that conditions of adsorption equilibrium in this case are similar to those existing at adsorption of surfactants on outer surface of non-porous particles of acetylene carbon black. Adsorption isotherms on a microporous sorbent (active carbon AG-3) have a peal in the area of equilibrium concentrations equal to 0.2 – 0.3 CMC. At the same time, in the area of concentrations exceeding the CMC, the volume of supermicropores for the studied surfactants is completely excluded from the adsorption space of activated carbon. According to authors of the paper this indicates that surfactants are adsorbed from micellar solutions not only in the form of individual molecules, but also in the form of micelles.

Thus, based on the structure of adsorption layer on a separation surface and the structural characteristics of ions and micelles, availability of a peak can be explained by inaccessibility of carbon pores to surfactant micelles. Surfactants adsorption isotherms with shorter hydrocarbon radical do not have a peak and do not differ fundamentally in form from adsorption isotherms on non-porous carbon adsorbent, an acetylene black.

According to the Giles's classification, the following types are typical for adsorption isotherms of ionic and nonionic surfactants on solid sorbents: S2; S3: S4; S5; L2; L4; L3; L5; H2; H4 [1, p. 141]. The form of adsorption isotherm gives a preliminary idea of the type of interaction between the dissolved surfactant and the sorbent surface.

N.A. Klimenko [12, p. 156] proposed taking a change in the adsorption isotherm form as a major distinguishing feature at reaching the critical concentration of micelle formation in solution volume. Thus, adsorption isotherms at adsorption of anionic surfactants on hydrophobic carbon sorbents have the following forms:

a) with a sharp increase in the area of CMC (S3; S4; H3; H4);

b) without a bend in the area of CMC (L2);

c) with a peak in the area of CMC (S5; L5).

Each form of adsorption isotherm corresponds to a certain structure of adsorption layer. The paper [12] substantiates the hypothesis that proposes a single concept of appearance of different structures of adsorption layers of surfactants on sorbents of different chemical nature, and hence different forms of adsorption isotherms. According to the hypothesis, the main role in the appearance of various adsorption structures of surfactant on the surface

of a solid adsorbent belongs to associative interactions. Depending on a number of factors, association can be either preferably on sorbent surface, or in solution volume, resulting in a complete suppression of surfactant adsorption. Factors that influence the establishment of equilibrium surfactant distribution between the two phases (adsorbent surface and micelles) are the reduction of molar free energy of adsorption and molar energy of micelle formation and the ratio of surfaces of both phases in a limited system volume.

1.2. Adsorption of mixtures of ionic and non-ionic surfactants

Adsorption of surfactants at the solution-solid interface is the subject of many theoretical and experimental studies [1-12]. However, most of papers in this area are devoted to the study of adsorption from single-component solutions. At the same time, the study of behaviour of mixed systems is of great interest both from a scientific and applied point of view.

The use of binary mixtures of surfactants makes it possible to more effectively regulate properties of disperse systems in comparison with individual components of the mixed solution. This is connected with synergism of adsorption of mixture components at different interfaces [13, p. 200]. In particular, wetting and modifying action of binary mixture solutions in relation to solids of different nature differs greatly from the action of surfactant solutions contained in the mixtures. It is shown that behaviour of mixtures can be predicted on the basis of isotherms of surface tension of the corresponding solutions while wetting low-energy surfaces. At the same time, non-additive contribution of mixture components to the contact angle values are determined. It is due to synergism of adsorption of surfactants, the components of mixtures at the solution-air and solution-solid interfaces [14, p. 33].

The value of effect non-additivity depends on mixture concentration and composition, as well as surface energy of hydrophobic lining. Analysis of wetting and modifying action of solutions of binary surfactant mixtures on high-energy and, usually, charged surfaces is more complex [15; 16]. However, in this case, non-additive effects depending on concentration and composition of the mixed solution are detected. For example, synergistic effect of wetting and modification for a glass and quartz surface is controlled by the nature of a cation of cationic surfactant, which is associated with peculiarities of formation and structure of mixed adsorption layers on a

solid surface [17, p. 402]. These results were obtained for aqueous solutions of binary mixtures of classical low-molecular micelle-forming surfactants (nonionic and ionic). The study of surface and bulk properties of solutions of micelle-forming and high-molecular surfactant binary mixtures is of evident interest.

Adsorption process depends on numerous factors including molecular structure of surfactant, pH, ionic strength, and composition of aqueous phase [3; 18; 19]. A number of works concerning the adsorption of various types of surfactants on the surface of carbon sorbents for improving the aggregation stability of aqueous dispersions or finding out surfactant adsorption mechanisms are known today [20-23]. At the same time there are a very limited number of studies related to the adsorption of surfactant mixtures on the surface of carbon sorbents [24-26]. The authors of [24] studied the change of surface charge of activated carbon particles in aqueous dispersions of mixtures of different-type surfactants. It is shown that adsorption value depends on the type of surfactant and functional groups on a sorbent surface. Adsorption of surfactant on a sorbent surface leads to electrostatic or sterile repulsion of suspension particles.

Aggregation stability of GCB dispersions in mixed solutions of sodium dodecyl sulfate and oxyethylated nonylphenols has been evaluated in the paper [25]. The authors have shown that the amount of adsorbed ionic surfactant decreases significantly in the presence of a nonionic surfactant. Adsorption of a series of sodium polystyrene sulfonates and ethoxylated nonionic surfactants (NP-12, NP-40, NP-100) on GCB surface has been studied in the paper [26]. Adsorption isotherms of the Langmuir type and negative values of free adsorption energy have been obtained for all surfactants studied. The authors have hypothesized that the ethylene oxide chains of adsorbed nonionic surfactants assume a helical conformation on GCB surface.

Analysis of literary data shows that, despite a great interest in mixed systems and an intensive study of their properties, there are many unsolved problems in this area of colloidal chemistry. There is no universal theory allowing us to describe interactions in micelles and adsorption layers. Causes of deviations from ideal behaviour have not been clarified for many surfactant systems; many combinations of surfactants have been studied fragmentarily; there is practically no data for a systematic study of binary mixtures. In addition, contradictory data are often found when

comparing results of various studies. Patterns of adsorption of binary mixtures on a solid surface have not been established; there are very few works in this important, from the practical point of view, area of study. One of the possible reasons is limitation of adsorption research methods. For example, the classical method for calculating the change in concentration of a surfactant in a solution after adsorption by the surface tension isotherm turns out to be unsuitable in connection with a possible change in mixture composition after adsorption. Another reason is that it is necessary to study behaviour of a mixed system in volume and at the solution-sorbent interface for competent interpretation of the observed results. This is quite a complex task, as according to the previous studies there are often significant deviations from ideality in the mixed systems.

It should be noted that nonionic and cationic surfactant mixtures are the least studied and complex as regards explanation of the effects observed, therefore determination of their characteristics and quantitative analysis of interactions in such systems is of great interest in terms of development of general ideas about colloid-chemical patterns of behaviour of mixed systems.

The task of the paper is a comprehensive research of binary mixtures of cationic and nonionic surfactants. It studies the adsorption of individual surfactants and their mixtures on the surface of hydrophobic carbon sorbents and analyzes the influence of pH, the adsorbent nature, the type of interactions between individual surfactants and the surface, as well as interactions of surfactants in solution volume and in the surface layer in terms of patterns of adsorption of surfactants from individual and mixed solutions.

1.3. Structure of adsorption layers on the surface of carbon sorbents

At present, many features of adsorption of organic substances, in particular, surfactants, by solid sorbents are insufficiently studied, especially the structure of adsorption layers and the influence of various factors thereon. This information is extremely important, as it is background information for calculating and optimizing many technological processes.

Unlike sorbents of hydrophilic nature, for which a number of adsorption aspects are addressed through application of physicochemical methods of analysis [27], for surfactant-carbon sorbent systems the use of these methods is complicated due to electrical conductivity and optical opacity

of carbon materials. In addition, the surface of carbon sorbents varies considerably depending on the nature and method of pre-treatment. Therefore, experimental data for close systems are often ambiguous, which complicates synthesis of research results and determination of general adsorption process patterns within a wide range of surfactant concentrations.

Moreover, application of patterns determined for simple organic substances to adsorption of micelle-forming surfactants is limited by the specific behaviour of surfactants in aqueous solutions. The principal feature of systems containing surfactants is the capacity for reverse phase transitions in aqueous solutions from molecular-disperse to micellar state. Processes of adsorption from micellar solutions differ significantly from processes of adsorption from molecular-disperse systems. This is connected with the important task of studying relationship between adsorption and associative interactions in systems containing hydrophobic sorbent and diphilic molecules of micelle-forming surfactants under different conditions of contact of aqueous solution of surfactant with surface of a solid sorbent.

As it follows from the analysis of data available in literature, special attention should be paid to the study of factors influencing the association of surfactant in the adsorption layer at equilibrium concentrations below the critical micelle concentration (CMC). One of these factors is the effect of temperature on the adsorption of surfactants, since hydrophobic interactions that cause association of diphilic surfactant molecules are endothermic and should increase with increasing temperature [28-30].

Data on the structure of adsorption layers of surfactants on solid surfaces are background information for calculating and optimizing many technological processes. Despite the large number of studies [31-35], this is one of the most debatable issues of the adsorption theory.

Thus, description of aggregation of ionic surfactants on polar surfaces has involved different structures: hemimicelles in Fuerstenau and Somasunduran, admicelles in Harwell [31, p. 518]. The authors of [32, p. 1482] described the adsorption of nonionic and ionic surfactants on the basis of a segmental distribution on a surface, and proposed small surface spherical aggregates containing counterions. However, none of these models provides full description of adsorption of ionic surfactants on polar surfaces, because they do not take sufficient account of influence of various factors.

The paper [31] presents a detailed consideration of structure of adsorption layers of ionic surfactants on a hydrophilic surface. A large number of

experimental results are interpreted by the model of small individual surface aggregates. The adsorption model takes into account the influence of various factors: electrostatic and hydrophobic interactions, concentration, structure of surfactant, type of coions, pH, adsorbent structure, surface charge density and surface polarity.

It is envisaged that adsorption has a two-stage mechanism and adsorption of ionic surfactants from aqueous solutions on opposite-charged surfaces is based on two types of interactions: electrostatic and hydrophobic. They are the basis of the first and second stage of adsorption mechanism, respectively. Contribution of electrostatic interactions depends mainly on surfactant ion charge, surface charge density, electrolyte concentration and pH. Hydrophobic interactions depend mainly on structure of surfactants and counterions, electrolyte concentration and CMC.

At low equilibrium concentrations surfactant ions are bound by electrostatic forces to adsorption spots on the surface. Nonpolar groups are oriented to the aqueous phase within the hemisphere, whose radius is equal to the effective length of a hydrocarbon chain. In the region of average concentrations, hydrophobic interactions occur between nonpolar parts of surfactant ions, and part of counterions are adsorbed. At equilibrium concentrations higher than CMC adsorption saturation is observed. If the average distance between two adjacent adsorption spots on a solid surface is greater than the size of an aggregate, then they are isolated on the surface. Aggregation number of these surfactants is in the range of 3-20, which is noticeably less than in micelles. Counterions are located near or between the main groups, reducing their mutual repulsion and simultaneously shielding a hydrophobic surface of a nucleus.

Various adsorption physicochemical methods have been recently used to study adsorption on hydrophilic sorbents [27]; however, they have limitations for carbon sorbents due to electrical conductivity and optical opacity of the latter.

Application of physicochemical research methods has allowed proving the associative structure of adsorption layers of nonionic and anionic surfactants when adsorbed from aqueous solutions on hydrophilic sorbents [27, p. 226]. Methods of fluorescence extinction have shown that association of surfactants on a surface of oxide sorbents begins long before reaching CMC in solution volume [33, p. 40]. When the adsorption layer filling degree is $\theta<0.5$, the adsorption layer is formed by separate unrelated associates, the

shape of which is close to the shape of bulk micelles. Adsorption phase in the region θ>0.8 is a continuous medium with an internally connected network of micellar aggregates. When θ = 0-0.17, the size of aggregates increases at constant surface density. In the area of θ = 0.17-0.5 the size of aggregates does not change and their density increases. In the interval θ = 0.5-0.8, dimensions of associates begin to increase again at constant distribution density.

Unlike hydrophilic sorbents, conclusions on the structure of adsorption layers on carbon surfaces are based in most cases on adsorption and calorimetric measurements [6; 34].

In the paper [35], the method of scattering slow neutrons was first used to study the adsorption layer of a nonionic surfactant on the surface of a non-porous carbon sorbent. Analysis of the data showed that adsorption layer contains surfactant molecules, fixed on the surface of adsorbent by hydrophobic part, free water and mobile hydrophilic parts of molecules with bound water, when a surfactant is adsorbed from aqueous solutions at a concentration below CMC. When a surfactant is adsorbed from solutions at a concentration above CMC, the adsorbent surface may contain surfactant associates, the state of which depends on the method of separation of equilibrium solution from a sorbent. This fact is explained by hydrodynamic factor sensitivity of associative formations caused by hydrophobic interactions.

The analysis of data available in literature shows that the results of studies of adsorption on nonpolar sorbents from micellar solutions are explained by formation of both associates and layers [27; 35]. It is known that at orientation of molecules in associate, minimum Gibbs energy is attained at the smallest difference in polarity of associate-water outer boundary. Therefore, an outer shell of a micelle is formed by hydrophilic groups of surfactant molecules and completion of the shell is limited by the number of molecules included in one associate. At adsorption of surfactant on a hydrophobic carbon sorbent, a shape of semi-ellipsoid surface associates adjoining the surface by equatorial sections is possible due to interaction between carbon radicals and sorbent surface.

In addition to orientation of adsorbed molecules, all changes in the layer occurring with increase in density of its filling and manifestations of associative interactions between surfactant molecules both in the solution volume and on the phase separation surface should be taken into account

when considering the adsorption layer structure. The energy of interaction of alkyl radicals on the phase separation surface depends on the following factors: length and structure of a hydrophobic radical, influence of a substitute, presence of other substances containing alkyl groups in solution, concentration of electrolyte in solution and adsorbent surface filling degree.

Thickness of adsorption layer is an important characteristic for interpretation of data on the state of surfactant water solution – solid sorbent system. Traditionally, thickness of adsorption layers of surfactants is estimated by indirect data, for example, by adsorption amount, rheological measurements, and adsorption and electrophoresis data. However, there is a need to apply modern methods for assessing the thickness of adsorption layers of surfactants that would have sufficient separation power.

Establishing the structure of adsorption layers and the patterns of their formation on surfaces of different adsorbents will allow regulating adsorption processes, as well as using both surfactants and sorbents in different technological processes more efficiently.

2. Materials and methods

Ionic and nonionic types of surfactants have been used for research. Nonionic surfactants: oxyethylated octylphenols with degree of oxyethylation n = 5, 9-10 and 30 Tritons X-45, X-100 and X-305 of the general formula $C_8H_{17}C_6H_4(OCH_2CH_2)_n$. The surfactants were used without additional purification.

Ionic surfactants:

– hexadecylpyridinium bromide ($C_{16}H_{33}NC_5H_5Br$). To obtain high-purity products, industrial samples of surfactants were purified by recrystallization from methyl ethyl ketone. The degree of purification was controlled in terms of absence of minima in the area of CMC on isotherms of surface tension;

– anionic surfactant: sodium hexadecyl sulfate (n-$C_{16}H_{25}SO_4Na$). The surfactant was used without additional purification.

Critical micelle concentration (CMC) in solutions of surfactants was determined using tensiometric and conductometric methods. The basis of these methods is the construction of concentration dependence of surface tension and electrical conductivity. CMC of a surfactant is defined as concentration corresponding to the salient point in the dependence $\sigma = f(lnC)$ or $k = f(C)$.

Solution pH was measured by L-Micro pH-meter. A glass electrode with an internal silver chlorine electrode was used in the research. Electrode

was calibrated using a series of standards for pH-metry (pH 1.68 – 12.45). Method and measurement accuracy is ± 0.2.

Studies on adsorption kinetics were carried out in order to fix the time required for adsorption equilibration in the system of aqueous solution of organic substance – sorbent.

In order to obtain adsorption solutions containing different initial concentrations of organic substances were shaken with constant weighing of sorbents on a special device executing 6000 variations per hour. The solution volume was 0.025 dm^3. After reaching adsorption equilibrium, the solutions were separated from the adsorbent. The values of equilibrium concentrations were determined by spectrophotometric method and values of ionic surfactants by two-phase titration method. Measurement error did not exceed 1%.

Specific adsorption amount was calculated by the relation:

$$a = \frac{C_o - C_e}{m} V, \quad (1)$$

where a is the adsorption amount, mol/kg; V is the volume of solution from which the adsorption amount was determined, dm^3; m is the weight of sorbent, kg; C_o and C_e are the initial and equilibrium concentrations of organic substance solution, mol/dm^3.

3. Ionic and non-ionic surfactants adsorption from individual and mixed solutions on the surface of graphitized carbon black

3.1. The ionic surfactants adsorption from individual aqueous solutions

As discussed in the literature review, there is still no unified concept of the adsorption process in the system with an aqueous surfactant solution – a carbon adsorbent, which explains the influence of the system components on the structure of the adsorption layers. Controversy of thoughts about the structure of the adsorption layers of surfactants attracts attention. Information on the structure of the adsorption layers of surfactants on hydrophilic sorbents [27; 31-33], as well as the new data on the surfactants adsorption on carbon sorbents, give grounds to develop a hypothesis about the surfactants bulk association on the surface of carbon sorbents during adsorption, from aqueous solutions whose equilibrium concentration does

not exceed CMC, in the light of both the experimental data obtained and published in the literature.

Previously, the basis for hypothesis adopting of the monomolecular thickness of the adsorption layer of surfactants on the carbon adsorbent surface to the CMC in the first approximation was numerous data on the adsorption of organic substances of various structures from aqueous solutions on carbon adsorbents, which showed that already at a distance of two or three molecular layers from the surface adsorbent, the dispersion interaction intensity weakens to such an extent that thermal motion eliminates differences in the ratio of components near the surface and far from it in the liquid volume. However, when the substance molecules, which absorbed are associated in a solution, a more complex structure of the adsorption layer can be expected.

Assumptions about the structure of the adsorption layer surfactants based only adsorption measurements can be made based on the calculation of the area per molecule in the area of the adsorption plateau or at the inflection point of the adsorption isotherm. The calculation was carried out according to the formula:

$$\omega_{\text{exp}} = \frac{S_a}{a_{CMC} N_A} \qquad (2)$$

where S_a is sorbent surface area; a_{CMC} is the amount of adsorption in the field of CMC; N_A is Avogadro constant.

As the Table 1 shows, the data on the area that screens alkyl sulfates and alkyl sulfonates molecules on the surface of non-porous carbon sorbents (ω_{exp}) in the area of CMC is given.

As the Table 1 shows, they fluctuate from magnitude, which roughly corresponds to the parallel orientation of the molecule main axis which is

Table 1

Adsorption characteristics of anionic surfactants on graphitized carbon black

Surfactants	ω_{exp}, nm²	ω_{cal}, nm²	$-\Delta G^0_a$, kJ/mol	t, nm
Sodium octyl sulfate	1,04	0,91	17,7	0,33
Sodium decyl sulfate	1,19	1,06	21,6	0,33
Sodium dodecyl sulfate	0,66	1,21	25,6	0,67
Sodium decyl sulfonate	0,83	1,03	18,8	0,44
Sodium tetradecyl sulfonate	0,90	1,33	29,5	0,50

relative to the surface (ω_{cal}) to the vertical (0.25 nm^2), that is, less than would be expected with a monomolecular coating of horizontally oriented molecules. These facts are explained in different ways, while numerous tests on the adsorption of long-chain organic molecules of non-targeted organic substances from aqueous solutions on carbon sorbents showed that a monomolecular structure of the adsorption layer with a horizontal orientation of the molecular axis to the phase contacting area corresponding to the stored energy minimum.

The most likely cause of "landing site" change is semi-colloid surfactants and even the same substance (for example, sodium dodecyl sulfate) on the same chemical nature sorbents, obviously, their association in the adsorption layer depends on many factors: the CMC size of the surfactants, the degree of the sorbent hydrophobicity, the electrolytes presence in solution, etc. These factors influence the adsorbed substance – adsorbent interaction energy and the higher this value, the greater will be the degree of surfactants concentration in the adsorption phase and the smaller the area per molecule in the dense layer. The surfactants concentration in the surface layer of the adsorbent is due to the manifestation of the hydrophobic and adsorption interactions between the diphilic molecules of the micelle-forming surfactants. Molecules approach each other to a certain critical distance, at which their aggregation occurs (hydrophobic coagulation) and adagulation on the surface earlier than in the solution volume.

Let us consider the case of anionic surfactants adsorption on the same sorbent (graphitized carbon black), how the change in the standard free molar adsorption energy affects, which leads to different degrees of surfactants concentration in the surface layer, replacing the "landing site" surfactant molecules in the adsorption layer formed in CMC area.

The magnitude of the molar free energy standard decrease of the ΔG^0_a surfactant adsorption of non-porous carbon sorbents was calculated by the formula:

$$\Delta G^0_a = -RT \ln K_a, \quad (3)$$

where K_a is adsorption equilibrium constant, T is absolute temperature °K; R is absolute gas constant.

Table 1 shows the ΔG^0_a estimated values. The results show that the higher the energy of the adsorbate – adsorbent interaction, the less the area ratio screened by the surfactant molecule in the adsorption layer, to the Van

der Waals molecule area (1.14, 1.12, 0.55, 0.81 and 0.68 for octyl-, decyl-, dodecylsulfate, sodium decyl– and tetradecylsulfonate, respectively), the higher degree of surfactants association, due to the molecules concentration in the surface layer.

Additional information about the surfactants association in the adsorption phase can be obtained based on average thickness information of the surfactants adsorption layer. The average thickness of the surfactants adsorption layer can be determined in the same way as the adsorption layer thickness is estimated by de Boer in the t-method [36, p. 7142]. Under the provisions developed by de Boer, the amount of adsorbed substance volume on a homogeneous non-porous sorbent is equal to the molecular volume of this substance molecule ($V_{m,i}$) on the amount of specific adsorption (α_i) per unit sorbent mass, and the average adsorption layer thickness (t_i) is calculated by dividing the adsorbed volume size on the specific sorbent surface (S_a). In the construction of *t*-curves showing the dependence of the average thickness of the molecules layer, benzene derivatives, adsorbed from the aqueous solution on non-porous carbon black $t_i = \alpha_i V_{m,i} / S_a$ from the solution relative concentration C_i/C_s (where C_i is the mole concentration of the equilibrium solution, C_s is the solubility at the same temperature) it turned out that at $C_i/C_s \rightarrow 1$ t_i approaches the limiting value $t_{i\,\infty} \approx 0.37$ nm, that is, to the thickness of the molecule benzene ring.

At the adsorption of n-methyl aniline and n–chloroaniline, the t_i values were equal to 0.382 and 0.360 nm respectively. In the adsorption of n-nitrophenol $t_{i\,\infty} \approx 0.390 - 0.397$ nm, in the case of nitrobenzene adsorption at $C_i/C_s \approx 0.2$ $t_{i\,\infty} = 0.297 - 0.309$ nm [36], for aliphatic alcohols $t_{i\,\infty} \approx 0.45 - 0.57$ nm.

Figure 1 shows as an example graphic dependences *t* from C_e/C_{CMC} (where C_e is equilibrium concentration of surfactants solution, C_{CMC} is critical concentration of micelle formation) for alkyl sulfates and alkyl sulfonates.

If the surfactants adsorption is limited only by a monolayer, then, with the relative equilibrium concentration $C_e/C_{CMC} = 1$, its average thickness should be equal to the average thickness of the surfactants molecule, which is oriented parallel to the phase separation surface, taking into account the possible polar group deviation into the solution. As Table 1 shows, the obtained average thickness values of the adsorption layers of anionic surfactants confirm the assumption about the monomolecular structure of the adsorption layer for

octyl-, decyl sulfate and sodium decyl sulfonate and associative for sodium dodecyl sulfate and tetradecyl sulfonate. This is also confirmed by the data from the comparison of the areas screened by the molecule in the CMC ω_{exp} and the calculated ω_{cal} area, which falls on the molecule, provided the monomolecular surface filling and horizontal orientation of the main axis of the molecule relative to the phase separation surface.

In view of this, during the adsorption study of the same sorbent (graphite carbon black) it appears that when the free adsorption energy is increased in a number of different sorbates, the structure of the adsorption layer from monomolecular (octyl sulfate, decyl sulfate, decyl sulfonate) to the associative (dodecyl sulfate, tetradecyl sulfonate) is observed.

We analyze the results of adsorption of sodium dodecyl sulfate by such carbon sorbents: spheron 6, rinsed spheron 6 and a graphon [36]. As it is known, graphitizing removes from the surface light ionized and oxygenated adsorption centers and leads to a homogeneous and hydrophobic surface. Therefore, the adsorption properties of a graphite carbon black are different from those of the original carbon black. The surface of Spheron is not completely homogeneous and contains anionic groups, as evidenced by the experiments on the adsorption of cetyltrimethylammonium bromide and aerosol-OT on graphite carbon black and its initial form. The anionic

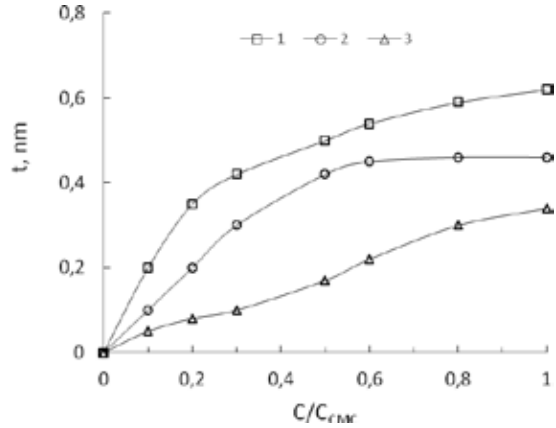


Figure 1. – *t* -adsorption curves of anionic surfactants on graphite carbon black: sodium dodecyl sulfate (1), tetradecyl sulphonate (2) and decyl sulfonate (3)

surfactants exhibit a less affinity for the graphite surfaces because of repulsion of the same ionic groups, while the cationic surfactants behave in the opposite way. When rinsing, part of the charged adsorption centers is removed from the surface of the spheron 6, which leads to an increase in the energy of adsorption and smoothing of the maximum at the adsorption isotherm.

With full graphing, the charged centers are removed almost completely and the electrostatic repulsion of the same charged groups is excluded. The homogeneous surface of the graphon contributes to the growth of the anionic surfactants concentration in the surface layer due to the increase in the adsorption forces and hydrophobic interactions. This contributes to a higher degree of molecules association on the graphon surface in comparison with the surfaces of non-graphite and rinsed Spheron. The area that is screened by a single sodium dodecyl sulfate molecule on the graphon surface in the area of CMC is 0.42 nm^2, heat-treated at 2770°C of spheron 6 – 0.40 nm^2, of the raw spheron 6 – 0.69 nm^2 and rinsed spheron 6 – 0.70 nm^2. These values are much smaller than the horizontally located molecule area of sodium dodecyl sulfate (1.45 nm^2) and more of the area occupied by a vertically positioned molecule (0.25 nm^2). As follows from the isotherm of adsorption, the free adsorption energy falls in a number of graphon – a thermally untreated spheron – a rinsed spheron – a raw spheron, which confirms the above assumption of a higher association degree on the graphon surface in comparison with other sorbents.

3.2. Adsorption of non-ionic surfactants from individual aqueous solutions

Even more difficult is to identify the adsorption layers structure of the non-ionic surfactants in comparison with the ionic ones due to the complex behavior of the long oxyethyl chain during adsorption. Some data show that the areas that are screened by non-ionic surfactant molecules on the graphite surface (ω_{exp}), are significantly larger than the areas occupied by the solution-air surface and less than the molecule horizontally oriented area by both its parts (alkyl and oxyethyl) relative to the surface (ω_{cal}). In such a case, the ω_{exp} value is exponentially increasing with the number of oxyethyl group increase.

One of the reasons for this phenomenon may be that different energy characteristics of the alkyl and oxyethyl chains adsorption lead to the oxyethyl chains displacement from the sorbent surface by alkyl radicals due to the

mobility of the etheric bond between them [2; 6]. If neglected other interactions in the adsorption layer, then it is possible to determine the conditional deviation angle of the oxyethyl chain from the phase separation surface with the monomolecular surface coating. In this case, the t_2 average thickness of the adsorption layer in the CMC_1 area should correspond to the t_1 molecule average thickness, calculated from molecules of Stuart-Briegleb models, taking into account the deviation angle of the oxyethyl chain respectively [2].

From specific adsorption values of α_∞ when $C_p = CMC_1$ were calculated the areas screened by one surfactant molecule in the adsorption layer. The ω_{exp} value discrepancy and the area, which involved with alkyl radical (ω_{al}) in the adsorption sphere at the CMC area, is the area occupied by the polyoxyethylene chain on the phase separation surface (ω_{oe}). This area is equal to the projection area of the Van der Waals sizes of the polyoxyethylene group of the adsorbed molecule that is deviant from the phase separation surface at α angle. These data indicate that:

$$\cos\alpha = \frac{\omega_{\exp} - \omega_{al}}{\omega_{oe}} \qquad (4)$$

However, the cause for the discrepancy between the "landing" site of the nonionic surfactant molecule of the determined from the experimental data and the estimated magnitude corresponding to the horizontally oriented molecule, may also be associated in the surface layer, depends on the concentration degree in the surface layer, that is, from ΔG^0_a.

In this manner, the average statistical thickness of the adsorption layer comparison, determined from experimental data and from Stuart-Briegleb molecules models, can provide information about the non-ionic surfactants molecules interaction in the adsorption layer, determines its structure.

To carry out such an analysis, the adsorption of oxyethylated octylphenolide: tritons X-45, X-100 and X-305 on the graphitized carbon black was studied. Adsorption isotherms are shown at Figure 2–4. Table 2 shows the data for standard calculating of the free energy decrease of triton adsorption on graphitized carbon black.

The fractional accuracy in determining the adsorption equilibrium constant was 9%, with the determination of $-\Delta G^0_a$ by the equation (18) (when $lgK_a = 4$) – 5%.

When determining the average molecule thickness by the molecules models, the calculation was carried out taking into account the proportional

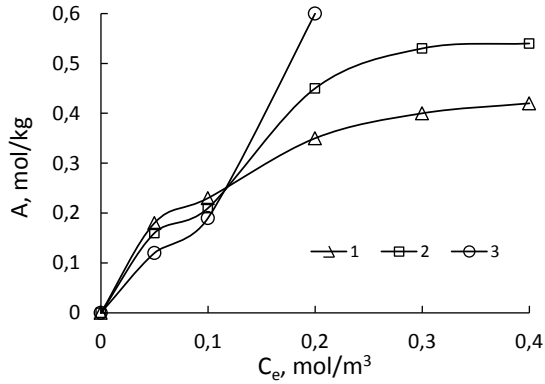


Figure 2. Adsorption isotherms of TX-45 at CB at different temperatures, °C: 20 (1); 30 (2) and 45 (3)

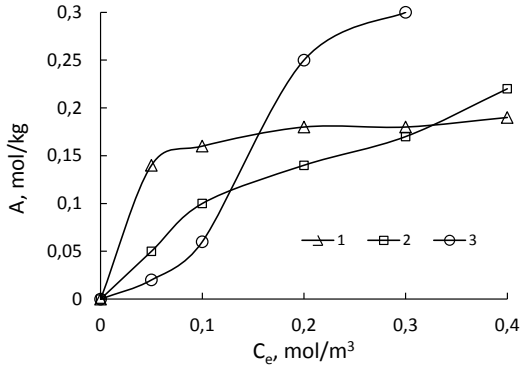


Figure 3. Adsorption isotherms of TX-100 at CB at different temperatures, °C: 20 (1); 30 (2) and 45 (3)

contribution to the molecule thickness of its various parts (alkyl radical, deviated oxyethyl chain, benzene ring). The average thickness of the oxyethyl chain was determined by the ratio:

$$t' = \frac{1}{2}(l \sin \alpha + d), \quad (5)$$

where l is the length of the oxyethyl chain deviated in depth; d is Van der Waals thickness of the oxyethyl chain.

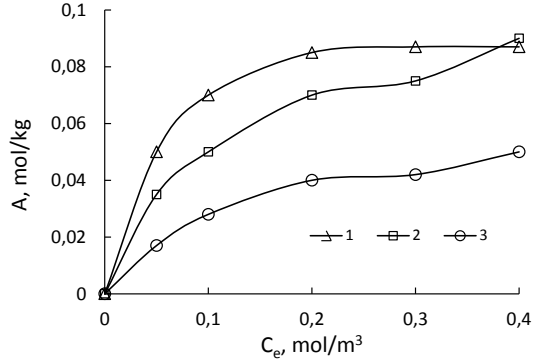


Figure 4. Adsorption isotherms of TX-305 at CB at different temperatures, °C: 20 (1); 30 (2) and 45 (3)

Table 2

Data for calculating the standard free energy thinning of the tritons adsorption on graphitized carbon black

$C \cdot 10^2$, mol/m^3	$a \cdot 10^2$, mol/kg	$y \cdot 10^2$	$x \cdot 10^7$	$(y/x)\ 10^{-5}$	$lg(y/x)$	a/a_{CMC}
TX-45						
0.5	4.5	3.78	0.90	4.20	5.62	0.160
0.8	6.5	7.14	1.44	4.96	5.70	0.224
1.0	7.1	9.63	1.80	5.34	5.73	0.259
1.5	9.5	19.20	2.70	7.09	5.85	0.345
TX-100						
0.5	1.5	0.99	0.90	1.09	5.04	0.053
1.0	3.0	2.43	1.80	1.35	5.13	0.105
1.5	4.5	4.78	2.70	1.77	5.25	0.158
2.0	6.5	11.76	3.60	3.26	5.51	0.228
TX-305						
0.5	0.5	0.32	0.90	0.35	4.55	0.063
1.0	1.0	0.74	1.80	0.41	4.62	0.125
1.5	1.5	1.36	2.70	0.50	4.70	0.188
2.0	2.0	2.30	3.60	0.64	4.81	0.289

Table 3

Characteristics of tritons adsorption on graphitized carbon black

Surfactants	ω_{exp}, nm^2	ω_{cal}, nm^2	$-\Delta G^0_a$, kJ/mol	$-\Delta G^0_{acc}$, kJ / mol	α	t_1, nm	t_2, nm
TX – 45	0.60	1.63	30.6	31.7	88	0.52	1.64
TX – 100	0.61	2.14	27.6	30.7	88	0.51	1.63
TX – 305	2.18	4.78	25.5	29.9	66	4.56	0.83

As indicated by data obtained (Table 3), change of the standard Gibbs free energy of adsorption $-\Delta G^0_a$ the highest is for TX-45, which is resulting in the adsorption and experimental "landing" sites of surfactant molecules in the CMC area (Table 3). The ω_{exp} value much less than area occupied by horizontally oriented surfactant molecules and more than area of vertically located molecules (0.32 nm^2). The discrepancy of the ω_{exp} and ω_{cal} values can be explained by the deviation of the oxyethyl chain either into the solution depth, or by the manifestation of associative interactions in the adsorption layer. If the first hypothesis supposition takes place, then the average thickness of the adsorption layer, calculated from the model, taking into account the oxyethyl chain deviation, should be equal to the average thickness of the adsorption layer determined from the experimental data, depending on t from θ.

As shown by represented in Table 3 data, for the TX-45 triton, the average statistical thickness of the adsorption layer t_2 in both systems is much greater than the adsorption layer t_1 average thickness. These surfactant molecules, as one would expect, are most closely associated. Probably, associative interactions are also manifested in the case of the X-100 triton adsorption on a carbon black, because $t_2 \gg t_1$. The deviation of the oxyethyl chain obviously effects on the adsorption layer thickness, since $t_2 \approx t_1$. They change in antibatically: t_1 increases with increasing degree of oxygenation in surfactants, and t_2 decreases. The t_2 value decrease within the range of surfactants indicates a decrease in the associative interactions in the adsorption layer with an increase in the degree of surfactant oxyethylation. In this case, associations are likely prevent the presence of hydrated oxyethyl groups, the increase of which in the X-305 triton molecule provide the structure of the adsorption layer approaching a monomolecular one.

In connection with these hypothesis suppositions, it seems advisable to give the oxyethylated alcohols adsorption results to the general formula

$Cn_{2n+1}O(C_2H_4O)_m$ on acetylene carbon black [2]. As the Table 4 shows for $C_5H_{11}O(C_2H_4O)_{30}H$, when one cannot expect the deviation of the oxyethyl chain from the interface phase, because $(-\Delta G^0_a)_{al} \approx (-\Delta G^0_a)_{oe}$ [2], the average adsorption layer thickness is approximately equal to the average surfactant molecule thickness, oriented parallel to the phase separation surface (0.43 nm). This indicates the absence of a three-dimensional association in the adsorption layer and the monomolecular structure of the adsorption layer. Obviously, associative interactions do not manifest, because $t_2 \approx 0.46$ nm, and for $C_8H_{17}O(C_2H_4O)_{23}H$, which contains a small alkyl and long oxyethyl group. In the case of other surfactants, an increase in the alkyl radicals on two carbon atoms leads to an increase in the average thickness of the adsorption layer, and at an unchanged length of the alkyl radical, the increase in the oxyethyl groups content does not change it practically (Table 4). Consequently, the association of surfactant molecules mainly determines the change in the "landing" site of a molecule in a saturated adsorption layer with an increase in the length of the oxyethyl chain, but the deviations of the hydroxy chains can make a certain contribution to this.

In view of this, as indicated by obtain results, when surfactant adsorption from aqueous solutions to a non-porous carbon adsorbent at equilibrium concentrations not exceeding CMC, the adsorption layer may be monomolecular or formed from associates of a greater thickness than the monolayer, depending on the adsorbate-adsorbent interaction energy, hydrophobicity degrees of the surfactant molecule and the adsorbent chemical nature.

Table 4

Characteristics of the oxyethylated alcohols adsorption on acetylene carbon black

Surfactants	ω_{exp}, nm^2	ω_{cal}, nm^2	$-\Delta G^0_a$, kJ/mol	α	t_1, nm (Considering.α)	t_2, nm
$C_5H_{11}O(C_2H_4O)_{30}H$	4.37	4.57	24.85	8	0.64	0.43
$C_{10}H_{21}O(C_2H_4O)_{13,5}H$	1.20	2.80	26.27	71	0.89	0.90
$C_{10}H_{21}O(C_2H_4O)_{17}H$	1.84	3.26	28.98	58	1.20	0.68
$C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_6H$	1.00	1.84	29.73	79	0.63	0.76
$C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_{15}H$	1.54	3.16	32.32	66	0.97	0.78
$C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_{17}H$	1.66	3.42	33.44	66	1.10	0.79
$C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_{23}H$	2.08	4.21	35.45	64	1.53	0.79
$C_8H_{17}O(C_2H_4O)_{23}H$	3.02	3.49	27.98	24	0.93	0.46

3.3. Binary mixtures adsorption of cationic and non-ionic surfactants

In many cases, the use of surfactant mixtures is more profitable than the use of individual surfactants [15; 16]. While adsorption from individual surfactant solutions at the boundary between solids and liquids is intensively studied, there is only a limited amount of work related to surfactant mixtures adsorption, and these works were performed mainly on hydrophilic surfaces [17; 27].

In this paper, the adsorption of hexadecylpyridinium bromide (HDPB) and octylphenol ethoxylates of the TX series (TX-45, TX-100 and TX-305) from their mixed solutions on the graphitized CB was studied for determining the mixed adsorption main features of cationic and non-ionic surfactants on the nonpolar solid surface.

The CB is an intense black powder, which is obtained with incomplete combustion or thermal decomposition of carbon-containing organic materials. It is widely used as a pigment, a polymer filler material, as an electrode material in batteries and fuel-consuming cells, and as a sorbent in sewage purification. The CB consists of nanometer size primary particles, which form aggregates of various shapes and structures. The CB particles, generally, are strongly hydrophobic and are prone to aggregation when dispersed in water. One of the main approaches to improving the aggregation stability of the CB particles in aqueous solutions is surfactants adsorption on the CB surface [5].

In this paper, HDPB and non-ionic oxyethylated octylphenols, which are commonly used in paints, emulsions and wetting agents were used to study the adsorption behavior of mixtures of these surfactants on the CB surface. This study aims to promote a better understanding of the surfactants interaction on the surface of a hydrophobic sorbent to optimize such interactions.

By isotherms adsorption and taking into account the total area of the CB surface, the area (ω), force per adsorbed surfactant molecule was calculated with maximum adsorption

$$\omega = \frac{S}{A_{\max} N_A} \qquad (6)$$

where S is CB surface area, N_A is Avogadro constant and A_{max} – maximum adsorption value.

The non-ionic surfactants concentration in the samples was determined by spectrophotometric measurements at 274 nm with the spectrophotometer SPh-46, while the content of the HDPB in the solutions was evaluated

using the two-phase titration method [37]. It is shown that the presence of each component in mixed solutions of HDPB – TX does not affect the determination of another surfactant.

The mole fraction of TX on the CB surface and in solutions was determined by the following formulas:

$$\alpha_{TX}^{CB} = \frac{A_{TX}}{A_{TX} + A_{HDPB}} \tag{7}$$

$$\alpha_{TX}^{solution} = \frac{C_{TX}}{C_{TX} + C_{HDPB}} \tag{8}$$

where α_{TX}^{CB} and $\alpha_{TX}^{solution}$ are TX mole fractions on the CB surface and in equilibrium solution, respectively; A_{TX} and A_{HDPB} are the adsorption values of TX and HDPB on the CB surface; C_{TX} and C_{HDPB} are the TX and HDPB concentrations in the equilibrium solution, respectively.

The charge of the CB surface particles was determined using the Zeta-Meter System 3.0+, measuring the particles electrophoretic mobility in the diluted suspension, and turning it into a zeta potential value by the Smolukhovsky equation:

$$\varsigma = \frac{\mu\eta}{\varepsilon} \tag{9}$$

where ς is zeta potential (мВ), η is dynamic viscosity, and ε is dielectric constant. The measurements were carried out at pH values of 6.0-6.5 aqueous solution.

Isotherm of HDPB adsorption on the CB surface corresponds to the Langmuir type, as shown at Fig. 5 (curve 1). Isotherm of Langmuir's adsorption is described by the formula:

$$A = \frac{A_{\max} KC}{(1 + KC)} \tag{10}$$

where A is the adsorption value per area unit, K is equilibrium ration and A_{max} – maximum adsorption value.

The amount of adsorbed HDPB grows rapidly with increasing surfactant concentrations and reaches the plateau area at equilibrium HDPB concentration of about 0.4 mmol/l. The HDPB significant adsorption is due to hydrophobic interactions between the alkyl chains of surfactant molecules and CB surface. It can also be assumed that the positively charged HDPB ions and π-electrons of a graphite grate on the CB surface interact with each other.

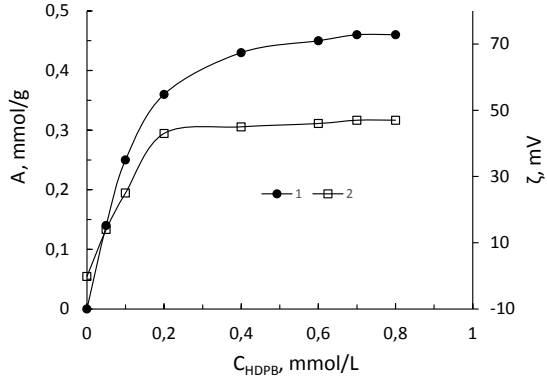


Figure 5. Isotherms of HDPB adsorption (1) and zeta potential f CB particles in the HDPB solution (2), pH 6.5

As Fig. 5 shows, the maximum adsorption value for the HDPB is approximately 0.46 mmol/g, which corresponds to a limit area of 0.60 nm^2 for one HDPB molecule adsorbed on the CB surface.

It has been shown that the zeta potential of CB particles in aqueous solution without cationic surfactant is very low (-0.2 mV) (Figure 5, curve 2). The HDPB molecules adsorption significantly changes the zeta potential of CB particles even at low surfactant concentrations. The zeta potential is steadily increasing with the HDPB concentration in solutions, reaching the value of the plateau about +48 mV at a surfactant concentration of about 0.4 mmol (Figure 5, curve 2). The change in the zeta potential value in the presence of cationic surfactant clearly indicates a significant surfactant adsorption on the CB surface. There is also a good correlation between adsorbed cationic surfactant amount and the values of the CB particles zeta potential (Figure 5, curves 1, 2). It follows that hydrophobic groups oriented toward the CB particles surface, while the cationic surfactants are turned to the aqueous phase adsorb the HDPB molecules.

Figure 6 shows adsorption isotherms TX-45, TX-100 and TX-305 on the CB surface. All three adsorption isotherms correspond to the Langmuir type with a clearly defined horizontal plateau near the CMC corresponding values. High adsorption quantities of ethoxylated octylphenols are due to hydrophobic interactions between surfactant molecules and CB surface. Hydrophobic interactions between the alkyl macromolecular chain and the

graphite surface are well stated experimentally and are considered as the main force responsible for surfactants adsorption on the CB surface [27]. It can also be assumed that the π-electrons of the surfactant molecules phenyl rings and the π-electrons of the CB grating interact with each other.

Whereas TX-45 is a non-ionic surfactant, its adsorption on the CB surface practically does not affect the zeta potential of the CB particles (Fig. 6). Similar values of the zeta potentials were also obtained for the CB particles after TX-100 and TX -305 adsorption.

As the Table 5 shows the maximum adsorption values and the limiting area pertaining to the adsorbed molecule for oxyethylated octylphenols. As table shows, the amount of adsorbed non-ionic surfactant significantly decreases with an increase in the number of EO units in the surfactant molecule. With the EO units number increasing, the tritons molecules become more hydrophilic, and therefore adsorption on the surface of the CB decreases. This also increases the area that falls on the non-ionic surfactant molecule on the CB surface. As a result, the amount of adsorbed non-ionic surfactant decreases. It was previously reported that the exclusion area formed by the polyoxyethylene chain directed to the solution, which is the main parameter that restricts surfactants adsorption. The conformation of the oxyethylated chain of adsorbed surfactant depends on its length and may be spiral, especially for long EO chains.

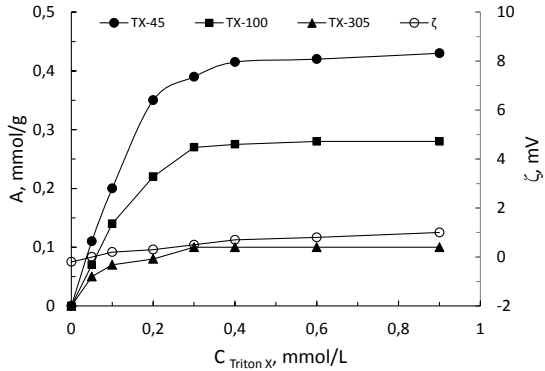


Figure 6. Adsorption isotherms of Triton X and zeta potentials of CB particles in TX-45 solution. pH 6.5

Table 5

The non-ionic surfactants adsorption on the CB

Surfactants	A_{max}, mol/kg	ω, nm^2	CMC, mol/m^3
TX-45	0.42	0.60	0.16
TX-100	0.28	0.9	0.24
TX-305	0.11	2.29	0.30

Figure 7 shows the TX-45 adsorption values on the CB surface, depending on the TX-45 concentration in mixed solutions at HDPB constant concentration.

As is obvious, at concentrations that are lower than corresponding to adsorption saturation, the TX-45 adsorption increases with the HDPB increase in the mixture content. In this concentration range, a synergistic adsorption effect occurs when the adsorption value of the non-ionic surfactant from the mixtures is higher than the amount of adsorption from the TX-45 mono-solution. Thus, cationic surfactant, when present in the mixture, enhances the non-ionic surfactant adsorption, apparently, due to the formation of mixed surfactant aggregates. The main reason for the mixed aggregates formation is obviously dispersion interactions between surfactants alkyl radicals that are adsorbed on a nonpolar CB surface. The ion-dipole interactions between the hydrophilic molecules parts of cationic and non-ionic surfactant molecules can also contribute to the mixed

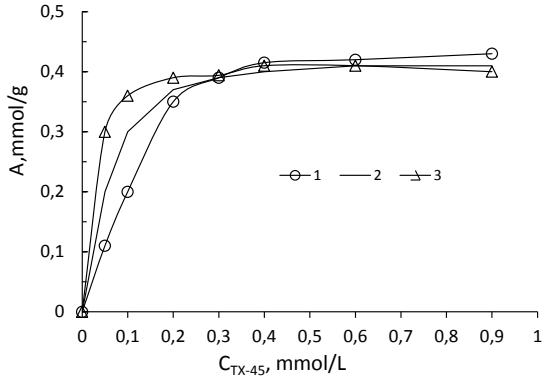


Figure 7. Adsorption isotherms of TX-45 at CB from the single solution (1) and from mixed solutions of TX-45 with HDPB (2,3) HDPB concentrations are: 0.2 (2) and 0.5 mmol/L (3)

aggregates formation. In this case, the TX-45 molecules, as well as the mixed TX-45-HDPB aggregates adsorb on the CB surface. As a result, the total number of TX-45 molecules adsorbed from mixed surfactant solutions is higher compared to adsorption from the TX-45 mono-solution.

Similar characteristics were also established at HDPB adsorption from surfactants mixtures. As Fig. 8. shows, the presence of TX-45 molecules promotes HDPB adsorption, especially at surfactant concentrations in a solution, which does not yet achieve adsorption saturation of the sorbent surface. In these cases, the cationic surfactant adsorption from binary mixtures is higher in comparison to adsorption of HDPB from mono-solution surfactant. As mentioned above, this is obviously due to the aggregates formation of mixed surfactants, in this case both individual surfactants molecules and mixed TX-45 aggregates – HDPB are adsorbed on the CB surface. In addition, an increase in HDPB adsorption may be due to decrease in electrostatic repulsion between cationic surfactant ions in the adsorption layer due to the molecules inclusion of the non-ionic surfactant between them. Thus, the synergistic adsorption effect was found in mixtures of TX-45– HDPB when the TX-45 or HDPB adsorption rates from their mixed solutions are higher than the corresponding adsorption quantities from solutions of individual surfactants, especially in the initial rapidly increasing part of the isotherm adsorption.

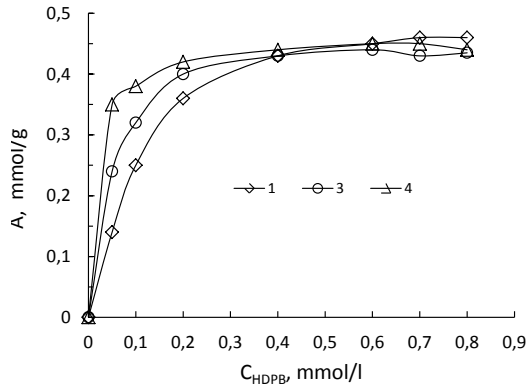


Figure 8. Adsorption isotherms of HDPB at CB from the single solution (1) and from mixed solutions of HDPB with TX-45 (2,3) TX-45 concentrations are: 0.2 (2) and 0.5 mmol/L (3)

According to the Rosen model [38], the interaction between two different surfactant molecules can be estimated using the intermolecular interaction parameter β^{σ}, which can be calculated as follows:

$$\beta^{\sigma} = \frac{E_{11} + E_{22} - 2E_{12}}{RT} \quad (11)$$

where E_{11}, E_{22}, E_{12} are interaction energy between individual surfactant$_1$ molecules, separate surfactant$_2$ molecules, surfactant1 and surfactant$_2$ molecules, respectively. Negative β^{σ} values indicate the adhesion between surfactant molecules, while positive β^{σ} values testify to repulsive interactions between surfactant$_1$ and surfactant$_2$ molecules.

When a mixed saturated adsorption layer is formed on the boundary of a hydrophobic surface-solution, the β^{σ} interaction parameter can be calculated using the following formulas [38]:

$$(x_1)^2 \ln(\frac{\alpha_i C_{12}}{C_1^0 x_1}) = (1 - x_1)^2 \ln(\frac{(1 - \alpha_1)C_{1,2}}{C_2^0 (1 - x_1)}) \quad (12)$$

$$\beta^{\sigma} = \frac{\ln \alpha_1 C_{1,2} \ / \ C_1^0 x_1}{(1 - x_1)^2}) \quad (13)$$

where X^{σ}_1 is TX molar fraction in a mixed layer on the solid-liquid – fluid boundary, C_1^0, C_2^0 and $C_{1,2}$ are concentrations corresponding to the formation of a saturated adsorption layer for TX, HDPB, and surfactants mixture, respectively.

X^{σ}_1 meaning is calculated by the equation (12), and then substitutes into formula (13) to calculate the β^{σ} intermolecular interaction parameter between the molecules TX and HDPB in the mixed adsorption layer. The data in Table 6 show that the mixed adsorption layer on CB the surface is enriched with molecules of the non-ionic surfactant. The maximum absolute value of the deviation from the ideal mixture was found for a surfactants mixture with a mole fraction where TX is equal to 0.6. The predominance of the non-ionic surfactant content in the mixed adsorption layer may be due to the higher surface activity of TX-45 compared to the HDPB.

As Fig. 9 shows, the content of various non-ionic surfactants in the mixed adsorption layer on the CB surface depends on their molar ratio in mixed surfactant solutions. If the surfactant content on the CB surface was the same as in the solution, the experimental data would fall on the dotted line in this figure, but apparently, the non-ionic surfactants are present in excess on the CB surface, with the molar fraction of oxyethylated octylphenols in the

Table 6

Parameters of β^{σ} intermolecular interaction and TX-45 X^{σ} mole fraction in the mixed adsorption layer

α_{TX-45}	β^{σ}	X^{σ}
0	-	0
0.2	-6.5	0.6
0.4	-6.8	0.7
0.6	-8.3	0.7
0.8	-5.4	0.75
1	-	1

adsorption layer decreasing TX45 > TX100 > TX305 series. This dependence indicates that more hydrophobic non-ionic surfactant is predominantly adsorbed on the CB surface from mixed solutions with cationic surfactant. Such data are well correlated with the zeta potential values of the CB particles in mixed solutions of oxyethylened octylphenols – HDPB.

As Figure 10 shows, positive zeta potential of CB particles in a HDPB solution (+46 mV) is reduced in the presence of non-ionic surfactants. This can be explained by the substitution of positively charged cationic HDPB molecules that are adsorbed on the CB surface into virtually neutral molecules of non-ionic oxyethylened octylphenols, which reduces the zeta potential of CB particles. When comparing the effect of various oxyethylenic octylphenols

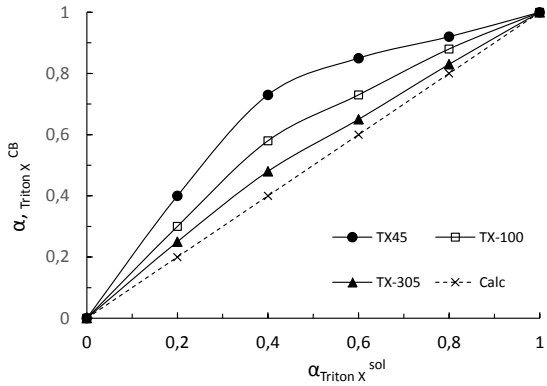


Figure 9. Mole fraction dependence of the oxyethylated octylphenols on the CB surface from their mole fraction in a mixed solution with HDPB

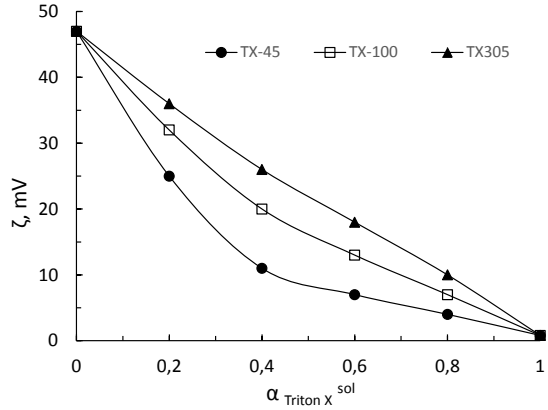


Figure 10. Zeta potentials of the CB particles in the mixed solutions of Triton X with HDPB at different Triton X mole fraction (α) in the mixed solutions

on the zeta potential magnitude at the same molar fate of non-ionic surfactant in a mixed solution, the greatest decrease in the CB zeta potential was detected in the TX-45 presence. This can be explained by the higher TX-45 adsorption on the CB surface compared to TX-100 and TX-305.

Thus, the results of studies show that the surfactant composition on the CB surface is significantly different from their composition in the solution and that the adsorption layer composition is significantly different from their volume ratio in the solution. A synergistic effect was found for surfactant mixtures when the adsorption of both non-ionic and cationic surfactants on the CB surface with their binary mixtures was higher than surfactants adsorption from individual solutions. It is shown that the parameters of β^{σ} intermolecular interaction, which are calculated using the Rubin-Rosen approach, have negative values indicating the presence of significant intermolecular interactions of the components in the mixed adsorption layer. It is shown that non-ionic surfactant molecules are dominant in the mixed adsorption layer. It is established that the molar fraction of non-ionic surfactants on the CB surface decreases in TX-45 > TX-100 > TX-305 series. These data indicate that more hydrophobic non-ionic surfactant is adsorbed predominantly on the CB surface from mixed solutions with cationic HDPB.

3.4. Binary mixtures adsorption of sodium hexadecyl sulfate and TX-100

The study of the mutual surfactants interaction with their adsorption from binary solutions at the interface between different phases, including solids, is of interest for the description and explanation of various colloid-chemical processes associated with the surfactants presence, and when modeling the structure and properties of systems containing surfactants mixtures. In recent years, surfactant mixtures adsorption on the solution – air boundary intensively studied, but the surfactant adsorption from solutions of their mixtures on solid surfaces has not been systematically studied. The analysis of the data available in the literature shows that there is no clear idea and unanimous opinion among researchers about the mixtures composition influence of non-ionogenic (non-ionic surfactants) and anionic surfactants on adsorption parameters.

We carried out a study of adsorption of non-ionogenic TX-100 surfactant and SHDS anionic surfactant at different ratios in a binary solution on the CB surface.

The isotherms adsorption of TX-100 and SHDS on the CB surface have a Langmuir shape (Fig. 11). As the figure shows, a synergistic effect manifests itself in increasing the values of the total adsorption of the studied surfactants from binary solutions in comparison with the adsorption values of each component from individual solutions on graphitized carbon black at the same equilibrium concentrations throughout the studied interval of surfactants molar ratios. The surfactant adsorption is due to the nonspecific dispersion interaction between the nonpolar part of the surfactant molecules (hydrocarbon radicals) and the nonpolar graphitized carbon black surface.

With a small TX-100 ($\alpha = 0.2$) content, adsorption from binary solutions on the CB surface is small; at equimolecular surfactant ratios ($\alpha = 0.5$) in the solution adsorption increases due to the formation of mixed aggregates TX-100 – SHDS. The increase in the total adsorption at high content of TX-100 ($\alpha = 0.8$) occurs mainly due to its adsorption; the adsorption of SHDS increases with all studied components ratios.

Table 7 shows the total adsorption values of surfactants, calculated from the additive property assumption from the adsorption data TX-100 and SHDS from individual solutions on CB according to the formula:

$$A_{calc} = \alpha A_{TX-100} + (1 - \alpha) \cdot A_{SHDS} \qquad (14)$$

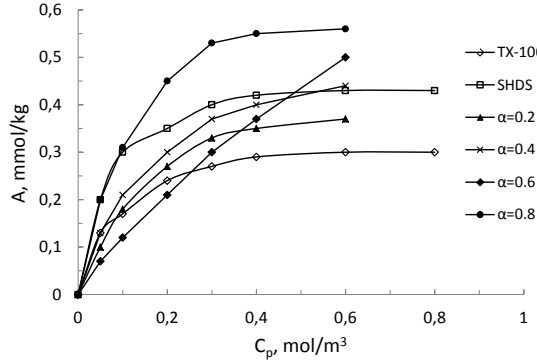


Figure 11. Adsorption isotherms of TX-100 and SHDS on CB from solutions of separate surfactants and from mixed solutions of TX-100 – SHDS at different molar TX-100 (α) fractions in mixed solution

Table 7

Total surfactants adsorption on the CB surface from binary solutions TX-100 – SHDS

α_{TX-100}	$A \cdot 10^6$ (exp), mol/g	$A \cdot 10^6$ (calc), mol/g,
0	1.8	-
0.2	3.3	2.4
0.4	3.9	3.1
0.6	5.1	4.0
0.8	4.5	3.6
1.0	1.7	-

For all molar components ratios in a binary solution, the values of total adsorption in systems TX-100 – SHDS, obtained experimentally, are greater than the calculated values ($A_{exp} > A_{calc}$). The maximum deviation from the ideal is found in a surfactant binary solution with equimolecular component content. In this case, surfactants are adsorbed on the CB both in the form of molecules and ions, and in the form of mixed aggregates. The concentration necessary to achieve the maximum surfactant adsorption on the CB surface obtained experimentally can be compared with the corresponding concentration obtained for the ideal system state by the following ratio [38]:

$$1/C_{12} = \alpha_1/C_1 + (1-\alpha_1)/C_2 \qquad (15)$$

where C_1, C_2 and C_{12} are the concentrations required to achieve maximum adsorption on the CB surface, determined by the adsorption isotherms of surfactants from individual and binary solutions, respectively; α_1 – TX-100 molar fraction in solution volume.

Figure 12 shows that concentration dependence (C_{12}), required to achieve maximum adsorption on the CB surface (C_{12}) from α, determined by the adsorption isotherms of surfactant from binary solutions, has a negative deviation from the ideal system state, the maximum of which is observed for TX-100 at $\alpha_{TX\text{-}100} = 0.8$. Reducing the total concentration values required to achieve maximum adsorption on a solid surface in comparison with estimated data indicates a synergistic effect of the studied surfactants upon their adsorption from binary solutions on the CB surface.

With the help of the Rubin-Rosen Model [38], the composition and characteristics in mixed systems of surfactant were quantified. According to this model, the mixed adsorption layer is considered as a regular solution of one surfactant in the other, and the interaction of surfactants molecules is characterized by β^{σ} dimensionless parameter. Our use of Rosen representations is determined by the choice of CB as adsorbent, which has a low-energy homogeneous nonpolar surface. The calculation was carried out using the formulas (12) and (13). Table 8 shows the results.

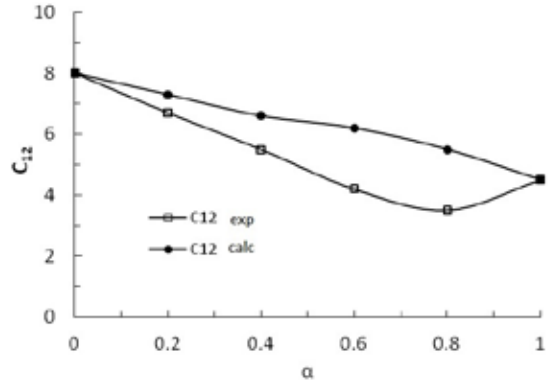


Figure 12. The concentration dependence required to achieve maximum adsorption on the CB surface in individual and binary solutions versus the TX-100 molar fraction: 1 is estimated data; 2 is experimental data

The composition calculation of the adsorption layer χ^{σ} and β^{σ} interaction parameters shows that the mixed adsorption layer on the solution – CB boundary is enriched with non-ionic surfactants molecules already with a small content in the binary solution ($\alpha_{TX\text{-}100}$ = 0.2) (Table 8). With the mole fraction, TX-100 increase in the binary solution from 0.2 to 0.8 its share in the adsorption layer increases by approximately 1.6 times.

Negative values of the (β^{σ}) interaction parameters indicate the existence of excess attraction between the TX-100 and SHDS molecules in the mixed adsorption layer.

Additional information on surfactant adsorption from binary solutions on a solid sorbent can be obtained by comparison with adsorption at the interface of the surfactant – air binary solution phases. Using the surface tension isotherms of individual TX-100 and SHDS and their mixtures, obtained by us earlier, were determined the values of maximum adsorption H_{∞} and the area value that falls on the surfactant molecule in the adsorption layer.

The values of the surfactant boundary adsorption (A_{∞}), found in the plateau area on adsorption isotherms, and the value of the area per molecule in the mixed adsorption layer on the CB surface, were calculated by the formula:

$$S_{spec} = S_{\min} \cdot A_{\infty} \cdot N_A, \quad (16)$$

where S_{spec} is CB specific surface area; S_{min} is the minimum area that falls on the molecule in the adsorption layer; A_{∞} is the adsorption value of concentration close to saturation.

Table 8

The mixed adsorption layers composition and the interaction parameters between the surfactant molecules on the CB surface are calculated according to the Rosen model (A = 2.7 · 10^{-6} mol/g)

$\alpha_{TX\text{-}100}$	χ^{σ}	$-\beta^{\sigma}$
0	-	-
0.2	0.59	3.2
0.4	0.67	5.5
0.6	0.72	12.0
0.8	0.78	13.3
1.0	-	-

Table 9

Comparison of the basic adsorption parameters of TX-100 and SHDS from binary solutions at the boundary between solution – air and solution – solid separation phase

$\alpha_{TX\text{-}100}$	$H_\infty \cdot 10^6$, mol/m^2	$S_{min} \cdot 10^2$, nm^2	$A_\infty \cdot 10^6$, mol/m^2	$S_{min} \cdot 10^2$, nm^2
0	1.7	21.4	8.0	17.2
0.2	2.5	79.3	12.0	10.5
0.4	2.9	75.5	15.0	7.3
0.6	3.7	71.4	17.5	6.4
0.8	4.5	56.5	20.0	6.0
1.0	4.9	39.0	10.5	16.3

As the Table 9 shows the data, where is shown the TX-100 and SHDS adsorption from binary solutions at the boundary between the phases of the binary surfactant solution – CB significantly exceeds adsorption at the interface between the phases of the surfactant solution. This is due to the aggregates formation from TX-100 and SHDS molecules to form a mixed adsorption layer on the CB surface, as well as with the dispersion interaction of surfactant molecules with the nonpolar CB surface.

When adsorption of surfactants on the CB surface, the value of the area occupied by the molecules TX-100 and SHDS, is less from their binary solutions than in adsorption from individual solutions, and less than the corresponding areas of the solution-air (Table 9) interphase boundary. This indicates the adsorption layer consolidation on the solid surface and confirms the fact of surfactants adsorption on the CB surface in the form of aggregates.

4. Conclusions

It was established that formation of the surfactants adsorption layer on non-porous carbon sorbent is influenced by the ratio of free molar energy adsorption to free energy of micelle formation, as well as by the ratio of the total surface of the micellar phase to the available effective adsorbent surface.

The adsorption of ionic and non-ionic surfactants from individual and mixed solutions at the interface between aqueous solution of the surfactant and non-porous carbon sorbent was investigated. In the framework of the

phase separation model (the Rubin-Rosen approach), the composition of mixed adsorption layers and intermolecular interaction parameters in adsorption layers β^{σ} as well as the changes in free adsorption energy of the surfactant mixtures were calculated. It was shown that β^{σ} have negative values, indicating the presence of significant intermolecular interactions of the components in the mixed adsorption layer. The ionic component of the mixture has a specific effect on the parameters of intermolecular interaction and the formation of the adsorption layer. The effects of negative deviation from the ideal system are more notable in the binary systems with anionic surfactants.

A synergistic effect was found for surfactant mixtures when the adsorption of both non-ionic and ionic surfactants at CB surface from their binary mixtures was higher than adsorption of surfactants from individual solutions. Synergetic effects are more pronounced at high molar fraction (α = 0.6-0.8) of the non-ionic surfactant in the mixture. It was shown that changes in the standard free energy of adsorption and intermolecular interaction parameters in adsorption layers are higher in the surfactants mixtures, which contain the anionic surfactant. The adsorption activity of the surfactants at the solution-CB interface is higher than at the air-solution interface due to dispersion interactions of surfactant molecules or ions with hydrophobic surface of the sorbent.

It was found that the composition of the mixed surfactant adsorption layer is significantly different from the surfactant ratio in the bulk solution. Molecules of the non-ionic surfactants are dominated in the mixed adsorption layer and their molar fraction decreases in the row: TX-45 > TX-100 > TX-305. These data indicate that the more hydrophobic non-ionic surfactant is predominantly adsorbed at CB surface from mixed solutions with cationic or anionic surfactants. The conclusions are confirmed by the obtained data on zeta potential values of the sorbent particles with adsorbed surfactants.

References:

1. Parfit G. & Rochester K. (1986). Adsorbtsiya iz rastvorov na poverhnosti tverdyh tel [Adsorption from solution at the surface of solids]. Moscow: Mir. (in Russian)

2. Koganovskiy A.M., Klimenko N.A., Levchenko T.M., Roda I.G. (1990). Adsorbtsiya organicheskih veschestv iz vodi [Adsorption of organic compounds from water]. Leningrad: Khimiya. (in Russian)

3. Gupta S. & Bhagwat S. (2005). Adsorption of surfactants on Carbon Black-Water Interface. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 26: 111–120.

4 Eisermann C., Damm C., Winzer B. et al. (2014). Stabilization of carbon black particles with cetyltrimethylammoniumbromide in aqueous media. *Powder Technology*, 253: 338-346.

5. Ridaoui H., Jada A., Vidal L. et al. (2006). Effect of cationic surfactant and block copolymer on carbon black particle surface charge and size. *Colloids and Surfaces*, 278: 149-159.

6. Kiraly Z., Findenegg G.H., Klumpp E., et al. (2001). Adsorption calorimetric study of the organization of sodiumn-decyl sulfate at the graphite/solution interface. Langmuir, 17: 2420-2425.

7. Duman O. & Ayranci E. (2010). Adsorptive removal of cationic surfactants from aqueous solutions ontohigh-area activated carbon cloth monitored by in situ UV spectroscopy. *Journal of Hazardous Materials*, 174: 359-367.

8. Gonzalez-Garcia C.M., Gonzalez-Martin M.L., Denoyel R. et. al. (2004). Ionic surfcatant adsorption onto activated carbons. *Journal of Colloid and Interface Science*, 278: 257-264

9. Krilova M., Grinshpan D. & Hedin G. (2013) .Adsorption of CnTABr surfactants on activated carbons. Colloids and Surfaces A: Physicochemical Engineering. Aspects, 436: 62-70.

10. Leyva-Ramos R. (1989). Effect of temperature and pH on the adsorption of an anionic detergent on activated carbon. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 43 (3): 231-240.

11. Dashdiev R.A., Koganovskiy A.M., Klimenko N.A. (1983). Zavisimost adsorbtsii individyalniih oksietilirovanih efirov n-detsilovogo spirta ot poristoi structuri aktivnih uglei [Dependency of adsorption of individual okxyetylethers of n-decyl alcogol on porous structure of activated carbon], *Colloid Journal*, vol. 43, no. 1, pp. 158-161.

12. Klimenko N.A. (1991). Rol' assosiativnih vzaimodeistvii v formirovanii razlichnih structur adsorbtsionnih sloev v sistemah vodnii rastvor PAV-tverdiid sorbent [Role of associative interactions in formation of different structures of adsorption layers in the systems aqueous solution of surfactant-solid sorbent]. *Uspehi kolloidnoi khimii* [Advantages of colloid chemistry]. Leningrad: Khimiya, pp. 156-172. (in Russian)

13. Bogdanova Yu.H., Dolzhikova V.D., Summ B.D. (2000). Vliyanie smesei poverhnostno-aktivnih veschestv na smachivanie [Effect of surfcatants mixtures on wetting]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 2. Khimiya*, vol. 41, no 3, pp. 199-201.

14. Streltsova E.A., Grosul A.A. (2013). Adsorbtsiya tvinov (-60, -80) i dodecylsulfata natriya iz binarnih vodnih rastvorov na poverhnosti parafina [Adsorption of tween (-60, -80) and sodium dodecylsulphate from binary aqueous solutions at parafine]. *Vistnik Odeskogo universiteta*. Khimiya, vol. 18, no 2, pp. 25-34.

15. Sis H., & Chander S. (2003). Adsorption and contact angle of single and binary mixtures of surfactants on apatite. Minerals Engineering, 16: 839-848.

16. Muherei M.A. Junin R. & Bin Merdhah A.B. (2009). Adsorption of sodium dodecyl sulfate, Triton X100 and their mixtures to shale and sandstone: A comparative study. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 67: 149-154.

17. Zdziennicka A. & Janczuk B. (2011). Effect of anionic surfactant and short-chain alcohol mixtures on adsorption at quartz/water and water/air interfaces and the wettability of quartz. *Journal of Colloid and Interface Science*, 354: 396-404.

18. Lin S.H., Teng M.Y. & Juang R.S. (2009). Adsorption of surfactants from water onto raw and HCl-activated clays in fixed beds. Desalination, 249: 116-122.

19. Lu W., Bazin B., Ma D. et al. (2011). Static and dynamic adsorption of anionic and amphoteric surfactants with and without the presence of alkali. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 77: 209-218.

20. Hsieh A., Punckt C., Korkut S. et al. (2013). Adsorption of sodium dodecyl sulfate on functionalized graphene measured by conductometric titration. Journal of Physical Chemistry B., 117: 7950-7958.

21. Lyu, X., You X., He M. et al. (2018). Adsorption and molecular dynamics simulations of nonionic surfactant on the low rank coal surface. Fuel, 211: 529-534.

22. Soria-Sanchez M., Maroto-Valiente A., Guerrero-Ruiz A. et al. (2010). Adsorption of non-ionic surfactants on hydrophobic and hydrophilic carbon surfaces. *Journal of Colloid and Interface Science*, 343: 194-199.

23. Wu S.H. & Pendleton P. (2001). Adsorption of anionic surfactant by activated carbon: Effect of surface chemistry, ionic strength, and hydrophobicity. *Journal of Colloid and Interface Science*, 243: 306-315.

24. Xiao J.X., Zhang Y., Wang C. et al. (2005) Adsorption of cationic–anionic surfactant mixtures on activated carbon. Carbon, 43: 1032-1038.

25. Ahn C.K., Woo S.H., Park J.M. (2010). Selective adsorption of phenanthrene in nonionic–anionic surfactant mixtures using activated carbon. *Chemical Engineering Journal*, 158: 115-119.

26. Bogdanova Yu.H., Dolzhikova V.D., Summ B.D. (2004). Vliyanie khimicheskoi prirodi komponentov na smachivayuschee deistvie rastvorov smesei poverhnostno-aktivnih veschestv [Effect of chemical nature of the components of surfactants mixtures on wetting]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 2. Khimiya*, vol. 43, no 3, pp. 186-194.

27. Zhang R. & Somasundaran P. (2006). Advances in adsorption of surfactants and their mixtures at solid/solution interfaces. Advances in Colloid and Interface Science, 126: 213-229.

28. Cookey G.A. & Nwokobia F.U. (2014). Conductivity Studies of Binary Mixtures of Ionic and Non-ionic Surfactants at different Temperatures and Concentrations. *Journal of Applied Science: Environmental Management*, 18(3): 530-534.

29. Marsalek R., Pospisil J. & Taraba B. (2011). The influence of temperature on the adsorption of CTAB on coals. Colloids and Surfaces A: Physicochemical Engineering. Aspects, 383: 80-85.

30. Batıgöç Ç., Akbaş H. & Boz M. (2011). Thermodynamics of non-ionic surfactant Triton X-100-cationic surfactants mixtures at the cloud point. *Journal of Chemical Thermodynamics*, 43: 1800-1803.

31. Rupprecht H. & Gu T. (1991). Structure of adsorption layers of ionic surfactants at the solid-liquid interface. Colloid and Polymer Science, 269: 506-522.

32. Bohmer M.R. & Koopal L.K. (1990). Association and adsorption of nonionic flexible chain surfactants. Langmuir, 6(9): 1478-1484.

33. Chandar P., Somasundaran J. & Turro N.J. (1987). Fluorescence probe studies on the structure of the adsorbed layer of dodecylsulfate at the alumina-water interface. *Journal of Colloid and Interface Science*, 117(1): 31-45.

34. Gonzalez-Garcia C.M., Gonzalez-Martin M.L., D.R. Burque. (2005). Adsorption enthalpies of sodium dodecyl sulphate onto carbon blacks in the low concentration range. Carbon, 43: 567-572.

35. Karmazina T.V., Klimenko N.A., Slisenko V.I. et al. (1991). Issledovanie grafitirovanoi sazhi posle contacta s vodnim rastvorom PAV metodom rasseyaaniya medlennih neitronov [Investigation of the graphitized carbon black after contact with surfactant solution by low angle neutron scattering method]. *Khimiya i technologiya vodi*, vol.13, no 8, pp. 678-681.

36. Ward R.N., Davies P.B., Bain C.D. (1993). Orientation of surfactants molecules adsorbed on hydrophobic surface. *Journal of Physical Chemistry*, 97(28): 7141-7143.

37. Tsubouchi M., Mitsushio H. & Yarnasaki N. (1991). Determination of cationic surfactants by two-phase titration. Analytical Chemistry, 53: 1957-1959.

38. Rosen M.J. & Kunjappu J.M. (2012). Surfactants and interfacial phenomena. New Jersey: Hoboken.

CHAPTER «ENGINEERING SCIENCES»

ANALYSIS OF THE GLOBAL MARKET OF NANOMODIFIED INTELLIGENT POLYMER COMPOSITE MATERIALS

Ivitskiy Igor[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_56

Abstract. The work objective is to analyze the global market of nanomodified intelligent polymer composite materials and the capability to implement the developments of Ukrainian scientists in the global market. The nanotechnology market goes through its rampant development as evidenced by the increase of investments in the industry as well as the number of scientific research results, patents and publications on this topic. The number of companies representing the nanotechnology increases every year as well as the volume of commercially sold products manufactured with the use of nanotechnology. Today the achievements of nanotechnology are extensively involved in almost all branches of the economy. The researches consist of four parts. The first part provides the general information about the materials researched. The second part provides the general information about nanomodified intelligent polymer composite materials: their properties, range of application, producing technology. The third part is devoted to the review of publications, which are available in the published information source in this field. The fourth part is the analysis of the global market of nanomodified intelligent polymer composite materials. The main market trends are highlighted, the structure with a breakdown into countries and the types of materials, the characteristics of production and the consumption are given. Furthermore, the prices for the main types of nanomodified intelligent polymer composite materials are considered. The Ukrainian market of nanomodified intelligent polymer composite materials is considered in the fifth part, namely: its main factors and the

[1] Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at Department of Chemical, Polymer and Silicate Engineering,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

© Ivitskiy Igor

development trends are highlighted. The market development forecasts are determined in the sixth part based on the factors considered. The analysis of existing works in this field showed that in spite of, for example, the variety of existing technologies at the present time there are no universal technologies and equipment for preparing the nanomodified intelligent polymer composite materials and their processing into the essential parts. Therefore the development of effective technical means of creating and forecasting their stress-strain state is extremely important for the science and the industry. The work highlights the following factors characterizing its development at the present time, namely: the common problem for the entire global market of the nanomodified intelligent polymer composite materials is the high cost of the production and low overall production; the market is most developed in the regions characterized by positive dynamics of the entire nanotechnology sector in: the USA, Europe and China; the demand for such intelligent polymer composite materials is mainly formed in the military and medicine fields; the global market is great interested in creating the technologies and compositions of new materials and expanding the fields of their application; the Ukrainian market of nanomodified intelligent polymer composite materials is 7-10 years behind the world leaders in this field.

1. Introduction

The purpose of this research is the comprehensive analysis of the global market of nanomodified intelligent polymer composite materials (NMIPCM) and the possibilities of implementation of the developments made by Ukrainian scientists in the world market.

NMIPCM is a polymer composite materials that has the specific properties due to its modification with the carbonic nanofillers (nano-tubes) with intelligent sensors and actuators are brought into its structure which allow controlling the stress-strain state of the products and carrying out the certain transformation of the shape or structure of the polymer composite materials.

The intelligent sensor is the microsized measuring device in the form of constructive set of one or more measuring value transducers which is measured and monitored and which produces the output signal suitable for the remote transmission, storage and use in control systems and has the rated characteristics.

The sensors based on various materials and processes have been being used for a long time in the different fields of engineering, converting the non-electrical signals into electrical ones. The intelligent sensors that are used for intelligent polymer composite materials have the form of microsized sensor devices brought into the polymer composite.

Making the continuous online monitoring of stress-strain state of the structural elements will allow resolving a large variety of matters. The implementation of intelligent sensors to the design structure will give the opportunity to remote control and monitoring of the stress-strain state directly during the operation in real time.

The use of intelligent sensors for the manufacture of parts and assemblies for the spacecraft, for example, allows providing the continuous monitoring of integrity with monitoring of the stress-strain state. Such control allows responding to the critical loads and deformations in due time which significantly increases the level of safety.

The electromagnetic field momenta are recorded during the initiation and development of cracks, fiber breaks and material separation. Electromagnetic emission makes it possible to predict with high accuracy the material strength, the ultimate load, the remaining life time of the product which is operated under the static, dynamic and vibration load. When a material is subjected to dynamic loads (impact, momentum acoustic or thermal effects) then the emission occurs both at the point of effect and in the direction of propagation of the acoustic waves and it contains the information about the internal structure of the material.

The total global consumption of exceeds $13 billion [1]. This field is one of the most developed commercial segments of the nano-composite market. The average annual growth rate is 15%.

2. Field of NMIPCM application

At present time the well-defined definition of the term «nanotechnology» has not defined. According to the most common approach the nanotechnology is a set of techniques and methods used in the research, design and production of the nanostructures, devices and systems including the targeted control and modification of the form, size, interaction and integration of their constituent nanoscale elements (about 1-100 nm) the presence of which leads to the improvement or to the appearance of additional operational and / or consumer features and properties of the products produced [2].

Under the concept of a nanotechnological is included as follows:

– directly nanoscale objects with the specific for the nano-rage sizes at least one measurement (nanoparticles, nanopowders, nanotubes, nanofibers, nanofilms);

– macroscopic objects (volume materials, individual elements of devices and systems), the structure of which is controlled, created and modified at the level of individual nanoelements.

The devices or systems are considered manufactured with the use of nanotechnologies if at least one of their main components is the object of nanotechnology, in other words there is at least one stage of the technological process the result of which is the object of nanotechnology.

It is important to understand that the nanotechnology market is not quite correctly to consider as the independent industry; rather it is worth talking about the increasing role of nanomodifiers in various industrial areas.

One of the leading trends in the development of the global industry is increase in the number of researches and publications in the field of nanotechnology and increase in the number of patents regarding the nanotechnology development. At the same time the range of possible applications of intelligent sensors and actuators in polymer composite materials is being increased. At present the following challenging fields of NMIPCM application can be distinguished (Table 1).

In Table 1 – The typical fields and possible applications are listed only. Of course, there are a number of developments that go beyond these fields.

Nanomodified polymers are used to significantly improve the performance of structural, operational and special properties of products. As the modifiers the separate synthesized carbon nanotubes (CNTs) are used the sizes of which do not exceed 100 nm, are usually used. CNTs have an extremely high Young's modulus of about 1 TPa which can be compared with diamond (1.2 TPa) and demonstrate the strength 10-100 times higher than the constructional steel. In addition the polymer nano-composites possess the electrical conductivity of 105-107 cm/m and they can change the dielectric polymer to the conductive composite.

Intelligent polymer composite materials are most often used as the shells of power and special purpose structures. The intelligent shell represents the whole of electronic devices that carrying out the reception, processing and transmitting the information. They are placed directly in the casing itself which is made of NMIPCM.

Table 1

Challenging fields of NMIPCM application

Industry segment	Segment's branches	Possibility of application
National security and defense	Military industrial establishment	– control of stress-strain state and the integrity of military mobile units in real time; – getting more detailed information on stress-strain state in the destruction of armor during the test
	Personal protection	– increasing the strength of personal protective equipment, reducing their weight; – online monitoring of damage to protective equipment
	Military-tactical facility	– improved the performances and the environmental protection; – control of the integrity and serviceability status of the communication links
	Government call	– protection against unauthorized reading of information from communication links by means of control of stress-strain state of links with the range
Public health service	Prosthesis	– improving the properties of artificial implants (heart valves, nearthrosis); – getting the information about stress-strain state of implants in order to timely respond to their wear; – changing the shape of extremity prosthesis with the help of intelligent actuators
Aerospace segment	Space industry	Getting the information about the state of the most critical nodes (aerodynamic shrouds, stabilizing fins) in real time; – more detailed information on stress-strain state during the test
	Aircraft industry	– control of the operational performances of parts and nodes of the aircraft during the flight; – acceleration of inter-flight servicing of aircrafts due to online monitoring of stress-strain state nodes
Mechanical engineering industry	Automotive industry	Control of the critical components for the implementation of advance maintenance; – comprehensive information about stress-strain state during the safety tests
	Shipping industry	– control of the integrity of the ship's bottom during the navigation; – control of stress-strain state of the ship hull under the action of external forces and acts of nature

Since the early 1980 within the framework of the "Forcast-1" project (USA) hundreds of advanced developments have been considered and about 70 of which were selected in 1985 for further improvement under the "Forcast-2" project. The shells with NMIPCM are being developed for spacecrafts in the Astronautics Laboratory (Edwards, California Air Force Base), in Langley Research Center (NASA) and in Wright Brothers Research Center (Wright-Patterson, Ohio Air Force Base. The following companies as Hughes Aerocraft, Rockwell International, Westinhaus, Lockheed, Boeing, McDonnel Douglas are involved in this process.

The development of NMIPCM, which is capable of self-diagnosis and adaptation, has allowed moving to the production of aircraft of 5th generation with the high level of operational characteristics. As an example, aircraft "Raphael" (front part of the fuselage and most of the wing structure are made of NMIPCM, manufactured by Dassault-Berg, France) is shown in Fig. 1, aircraft JAS-39 (covering and wing segments with longerons, manufactured by Saad-Scania, SAAB, Sweden); F-35 Joint Strike Fighter (USA), F / A-22 Raptor (USA) manufactured by Lockheed Martin and project 1.44 (MIG, Russia); transitional up to the 5th generation SU-30 MKI (analogue F-18), SU-34, SU-27 SKM, SU-30 MK, SU-35, MIG 29 SMT. These aircraft replace the aircraft of 4th generation such as F-15, F-16 (US), MiG-29 and Su-27 (Russia).

NMIPCM is used to further developing the aircrafts. Improving the aerodynamic characteristics of aircraft is associated with the use of aeroelastic wings (the Active Aeroelastic Wing project).

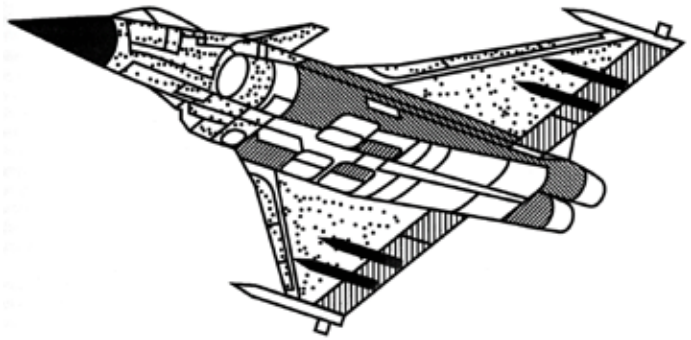


Figure 1. Aircraft of the 5th generation «Raphael» (marked designs made of NMIPCM)

It should be noted that the issue of obtaining the data from the intelligent sensors inserted into the polymer composite materials is multidisciplinary. On the one hand, the matter concerns the technology and equipment for inserting the sensors into polymer composites, interpreting the data on the stress-strain state and other properties obtained from sensors and it is associated with the polymer engineering and chemical mechanical engineering industry. On the other hand, the matter of receiving the signals coming from the cover thickness of the intelligent sensors and their further processing associated with the non-destructive testing. At the same time, the creation of the intelligent sensors relates to microelectronics.

3. Analysis of publications

The intensive scientific research is being conducted in the world in the fields of creating the technologies and equipment for the production of NMIPCM, in particular on the basis of experimental and numerical techniques and modeling of these processes. Among them there are scientists from the USA such as Mr. Welles, Mr. Tisdale, Mr. Spinks, Mr. Kane-McGuire, Mr. Smila; Mr. Carpi from Italy, Russians are Mr. Mikhailin Y.A., Mr. Sokolov I.I., Mr. Kogan D.I., Mr. Popov Y.A., Mr. Kablov Y.N., Belarusian Mr.S.M. Pesetsky and others.

Among the achievements of scientists the publications [3-6] can be highlighted. The scientific work [3] considers the creation of intelligent polymer systems based on electroactive sensors that allow controlling the disturbance on the product, allow monitoring the parts and assemblies in real time. The possibility of using the intelligent polymer in the medicine is considered in scientific works [4; 5], in particular for such highly responsible applications as prosthesis of joints, artificial cardiac valves and etc.

Ukrainian scientists, in particular Mr. Buketov A.V., are engaged in the study of the physical properties of epoxy nanocompositions based on the carbon tubes [7] as well as the effect of temperature on these properties.

The peculiar properties of the development of innovative technologies for manufacturing NMIPCM within the framework of the state program of the Republic of Belarus “Development of innovative technologies and techniques for the production of competitive composite materials, matrices and reinforcing elements for 2016-2020” (the State Client of the program is corporate group “Belneftekhim”) are considered in the scientific work [8].

Russian scientists are also actively engaged in the development of this field [9-12]. Also the State Institute of Aviation Materials (VIAM, Moscow) has been deeply involved in development under the leadership of academician Kablov E.M. A research technology has been developed for the formation of NMIPCM, in particular, by inserting the sensor elements into the structural material based on the fiber Bragg grating which allows online monitoring of the stress-strain state of structures in service.

The prototypes of innovative NMIPCM and technology have been developed by the specialists of FSUE "VIAM" with state support which is used for the manufacture of helicopter longerons which should work in the conditions of variable power loads, high humidity and with significant temperature differences.

The analysis of existing works of scientists also shows that despite, for example, the variety of existing components with the shape memory, the modern fiber-optic and piezoelectric sensors and technologies, at present time there are no match-all technologies and equipment for the manufacture of NMIPCM and their processing into important parts. Therefore the development of effective facilities for manufacture of NMIPCM and predicting their stress-strain state is particularly relevant for the home science and industry and it can put these developments in line with the foreign prototypes.

4. Analysis of the global market of NMIPCM

The nanotechnology market is experiencing its rapid development as evidenced by the growth of investment in the industry as well as the number of scientific research, patents and publications on this issue. Every year there is increase in the number of companies representing the nanotechnology as well as the volume of commercially sold products manufactured with the use of nanotechnology. Today the achievements of nanotechnology are actively implemented in almost all sectors of the economy.

The rapid development of scientific nano-research is reflected in a huge quantity of publications (about 800 thousand of articles are published annually) as well as the increase in the number of patents for inventions and China is considered as the leader.

Nanotechnology-derived products account for about 0.01% of global GDP and it is expected to grow to 0.5% by 2022 [13]. The main efforts for the development of the nanotechnology market are the support provided by the state.

Based on the analysis of the global nanotechnology market in its development two main trends can be emphasized:

– Increase in the number of researches and publications in the field of nanotechnology and the increase in the number of nanotechnology patents;

– Investment growth in branch, strengthening the competitive activity for the leadership between countries.

It should be noted that at the moment the flows of public investment in nanotechnology have slowed down somewhat. At the same time the state, following the results of 2018 and preliminary estimates of 2019 regained the role of the main investor in the nanotechnology sector by reducing the share of corporate financing.

Today the direction of NMIPCM sector is determined by all leading experts as the most promising innovation direction in all key industrial sectors of the world economy. The attractiveness of the market determines the active entry of new participants. Thus more than 16,000 nanotechnology companies have been created in recent years and their number doubles every 1.5-2 years. The practice shows that the growth rate of companies in Western markets is higher than the dynamics of the market as a whole by average of 30-40%.

According to the inquiry of business representatives in the USA, 52% of company executives believe that the prospects for the development of their business will be linked to nanotechnology the next 5 years [14]. There are already about 1,000 "road maps" (package plans that need to be implemented to achieve a particular goal) associated with nanotechnology in the USA. Almost the same rates have been found in Europe [15].

It is worthwhile to say that in the context of globalization of research in the field of nanotechnology there are many examples of the inter-regional and transnational funding.

Among the most spectacular examples the following can be highlighted:

– German chemical giant BASF announced the agreement with the Singaporean company NanoMaterials Technology on joint research regarding the properties of NMIPCM;

– Dow Corning USA has established the strategic partnership with the German Nanogate company which is nanoparticle developer;

– General Electric has installed the equipment for nano-research in China and India;

– materials science giant Rohm & Hass opened a technical center in Taiwan;

– Irish pharmaceuticals developer Elan collaborates with US companies Merck and Abbott.

The rapid development of scientific research in the field of nanoindustry is reflected in a huge flow of publications, namely: about 800,000 of them are published annually and the increase in the number of patents for inventions. By the number of publications in a given country one can estimate the development of the sector as a whole. The leaders in the number of publications are China, the USA and EU.

China takes the lead in terms of the total number of patents in the field of nanotechnology – Chinese companies, universities and individuals account for about 30% of all patents granted in the world. According to the official statistics the number of nano-inventions exceeds 3 thousand ones [16].

The distribution of patents in the field of nanotechnology by country [1] is as follows (Figure 1).

The distribution of patents obtained in the world among the known technologies is shown in Figure 3.

Among the major companies that invest the most in the nanotechnology research are IBM, Motorola, HP, Lucent, Hitachi USA, Corning, DOW.

6,440 US nanopatents out of the 6,770 were registered to institutional owners and three largest of which are the University of California, IBM,

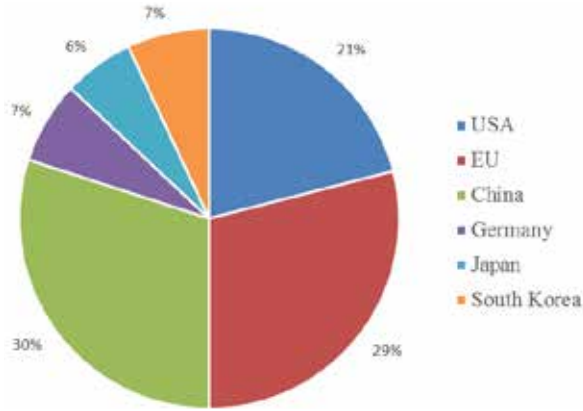


Figure 2. Distribution of patents in the field of nanotechnology by countries

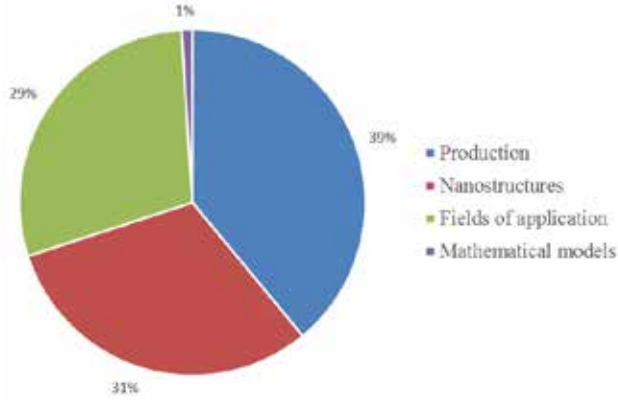


Figure 3. The distribution of patents in the field of nanotechnology divided by technologies

Eastman Kodak. There are also 7 more owners of nanopatents (each has more than 1% of all American nanopatents) – General Electric, MIT, Rice University, Hewlett Packard, Intel, 3M and DuPont.

It is noteworthy that 3 out of 10 are the universities which indicate a high level of interaction between the scientific educational institutions and the companies.

The patent activity of US nanotechnology companies is mainly concentrated in the field of semi-finished and final nanoproducts with the special concentration observed in the field of semi-finished products [17].

The following classification is widely used in the world for the application of nanomaterials in industry:

– nanoelectronics;
– nanoengineering;
– functional nanomaterials and high-purity substances;
– functional nanomaterials for space engineering;
– nanobiotechnology;
– constructive nanomaterials;
– composite nanomaterials;
– nanotechnology for security systems;
– functional nanomaterials for energy.

5. Analysis of the Ukrainian market of NMIPCM

At present the share of Ukraine in the global technology sector is about 0.3% but on the nanotechnology market is 0.04%. Ukraine paid its attention to nano-development for 7-10 years later than other countries.

As a result Ukraine lags far behind the world nanotechnology leaders at the present stage namely: China, the United States and the EU, as in terms of the development of research scientific works as the commercialization of inventions. This is evidenced by the number of international nanotechnology patents – there were only about 50 in 2018 (the proportion of Ukrainian inventions is less than 0.2%).

The Ukrainian nanotechnology market is in its infancy and the commercial applications of nanotechnology in industry are almost not available. This is evidenced by the fact that the number of enterprises that have already begun the stage of commercialization of their inventions is less than 20% of the total number of participants in the sector.

If we consider the Ukrainian market in equivalent to the global segment (with the division of nanomaterials, nanoinstruments and nanodevices into the market) then the most developed is the market of nanoinstruments. According to Research Techart estimates the volume of the Ukrainian market of analytical equipment for the research of nanostructures is about 0.3-0.5 billion UAH per annum. Meanwhile it is the devices market that entails one of the most important barriers to market development. The vulnerability of the Ukrainian nanoindustry is the lack of the developed competitive production of the scientific instrument-making industry. As a result the Ukrainian companies are faced with the need to purchase expensive imported equipment.

For the development of the Ukrainian market of NMIPCM it is necessary to solve the following matters:

1. Develop the technologies for modifying the polymer matrix of CNT with the required level of homogenization of the mixture.

2. Develop technologies for introducing the intelligent sensors into the polymeric material in order to obtain NMIPCM with given level of the technological and physical – mechanical properties.

3. Determine the minimum required number of intelligent sensors to ensure the possibility of obtaining the sufficient level of information about the stress-strain state of the polymer composition and products made of it.

4. Develop the methods for modeling the three-dimensional movement of complex rheological media in the active channels of the shaped form.

5. Develop the engineering recommendations for improving the designs of mixing-forming devices for entering the required number of sensors and product forming out of NMIPCM.

6. Preparation for the implementation of the developed calculation procedure and the equipment designs into the production to manufacture the competitive products based on NMIPCM.

It can be considered that the Ukrainian market has the potential to increase its share in the global nano-market. This is evidenced by the presence of advanced nano-developments of Ukrainian scientists which are the competitive in the global market.

At present there are technologies and equipment for entering an intelligent sensors into the polymeric material during its production using the extrusion, die-casting and pressing processes [18-22]. When designing the technological processes of production of NMIPCM it should be noted to take into account the wall effects which have the significant impact on the process in connection with the location of the intelligent sensors mainly in the wall layers of the product [23-27].

However, despite the assurances of experts the nanotechnological breakthrough in Ukraine will be possible only when prefix nano will no longer be just a buzzword of the entrepreneur's lexicon but it will become the real indicator of innovative activity and investment attractiveness.

6. Forecasts of the NMIPCM market development

In the future by 2020-2022 the nanomaterials (carbon nanotubes, nanowires, nanoporous materials, nanoparticles, nanostructured metals, quantum dots, nanocomposite and thin films) and the production of NMIPCM will be in the greatest demand [28].

According to the forecast of BCC Research [29] the global market of end user of nanomaterials will have the following structure until 2020:

– nanoelectronics – 42%;
– environmental protection – 20%;
– energy – 11%;
– consumer goods production – 10%;
– biomedicine – 6%;
– other industries – 11%.

The volume of primary nanoproducts sales in the world market in 2018 was $26.7 billion including the nanomaterials and their applications

in industrial sectors. The main volume of the market is formed by the sale of nanomaterials ($11.2 billion) among the sectors are "Processing industries" ($4.4 billion), "Electric-power industry" ($4.2 billion), "Medicine and Biotechnology" ($2.9 billion .), as well as «Special equipment» ($3.3 billion). Taking into account the inter-temporal changes the rating of sectors in terms of sales volumes in the med-term will remain. However the largest growth is expected in the electronics industry.

The cost of sold consumer goods and nanoproducts and / or nanotechnologies is almost 35 times higher than the sales of primary nanoproducts and amounts to $920 billion. This gap is explained by the established practice of full cost considerations of the entire consumer product when determining the value of nanoproducts. As a result the total actual capacity of the global market for nanoproducts in 2018 (taking into account the full cost of consumer products) reached $947 billion [29].

The main part of consumer nanoproducts sold is represented in the aerospace industry, the military industrial establishment, the automobiles and medicine.

The main fields of consumption by 2022 from the point of view of foreign experts will be as follows: the production of nanomaterials, nanoelectronics, pharmaceuticals and biomedicine, chemical industry, environmental protection and transport.

The most advanced sectors and the directions of scientific research works in the field of nanotechnology are as follows:

– Military industrial establishment (critical parts of mobile equipment);

– electronics and IT (radar systems, target sight systems, lasers, transmitting system, processing and data storage systems);

– electric-power industry (improving the efficiency of existing equipment, fuel elements, alternative energy)

– medicine and biotechnology (pharmaceutical products delivery);

– processing industry (increasing the working life and accuracy of machinery and equipment, reducing the operating costs, new operational performances and materials and etc.).

The structure of global investments in nanotechnology (46% – the public sector, 48% – the corporate sector, 6% – the venture capital) established by 2018 according to most experts, will be changed due to the increase in the share of corporate financing and stabilization / decrease in the share of venture capital. In terms of cumulative government funding in 2018 Japan

ranked first ($4.5 billion), USA took the second position ($4.0 billion), EU – the third one ($3.5 billion) and People's Republic of China ranked the fourth one ($2.3 billion) [30].

According to US NSF estimates [31] on a global scope by 2022, the field of nanotechnology will require 2 million workers and 5 million auxiliary (servicing) work positions.

According to the forecasted model of the development of the global nanotechnology market for the period up to 2022 the nanotechnologies will become commonplace in almost all industries and their share will reach 15% of global production. The most widely they will be applied in the military, medical and biotechnological industries [32].

7. Conclusions

Based on the consideration of the global market of NMIPCM the following indicators can be highlighted which characterize its development at present as follows:

1. The shared problem for the entire market of NMIPCM is the high cost of production and the low production volumes.

2. The most developed market for NMIPCM is in regions characterized by the positive inter-temporal changes of the entire nanotechnology sector in the USA, Europe and China.

3. Demand for NMIPCM is formed mainly by the military and medicine sectors.

4. The global market has a great interest in creating the technologies and formulas of new NMIPCM and expanding the scope of their application.

5. The Ukrainian market of NMIPCM has been falling 7-10 years behind the world leaders in this field.

References:

1. Executive Office of the President President's Council of Advisors on Science and Technology (2018). Report to the President and Congress on the Fifth Assessment of the National Nanotechnology Initiative, October 2018, 88 p.

2. International Organization for Standardization (2008) ISO/TS 27687:2008 Nanotechnologies – Terminology and definitions for nano-objects – Nanoparticle, nanofibre and nanoplate, Geneva.

3. Wallace G. G., Teasdale P. R., Spinks G. M., Kane-Maguire L. A. (2013). Conductive Electroactive Polymers: Intelligent Polymer Systems, Third Edition. Northwest: CRC Press, 263 p.

4. Carpi F., Smela E. (2011). Biomedical Applications of Electroactive Polymer Actuators. Chichester: Wiley, 463 p.
5. Hoffman A. S. (2011). "Intelligent" Polymers in Medicine and Biotechnology. *Macromolecular Symposia*, Vol. 98, pp. 645-664.
6. Honeychurch K. C. (2014). Nanosensors for Chemical and Biological Applications, 1st Edition. Birmingham: Woodhead Publishing, 372 p.
7. Buketov A., Maruschak P., Sapronov O., Brailo M., Leshchenko O., Bencheikh L., Menou A. (2016). Investigation of thermophysical properties of epoxy nanocomposites. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, Vol. 628, pp. 167-179.
8. Pesetskiy S. N. (2013). Polimernye kompozity tekhnicheskogo naznacheniya [Polymer composites for technical purposes]. *Nauka i innovatsii* [Science and Innovation], no. 9(127), pp. 7-10.
9. Mikhaylin Yu. A. (2009). Spetsial'nye polimernye kompozitsionnye materialy [Special polymer composite materials]. St. Petersburg: Scientific background and technology, 660 p.
10. Popov Yu. O., Kolokol'tseva T. V., Khrul'kov A. V. (2014). Novoe pokolenie materialov i tekhnologiy dlya izgotovleniya lonzheronov lopastey vertoleta [A new generation of materials and technologies for the manufacture of helicopter blade spars]. *Aviatsionnye materialy i tekhnologii* [Aviation materials and technologies], no. 2, pp. 5-9.
11. Timoshkov P. N., Kogan D. I. (2013). Sovremennye tekhnologii proizvodstva polimernykh kompozitsionnykh materialov novogo pokoleniya [Modern technologies for the production of polymer composite materials of a new generation]. Trudy VIAM [Proceedings of VIAM], no. 4.
12. Kablov E. N. (2012). Strategicheskie napravleniya razvitiya materialov i tekhnologiy ikh pererabotki na period do 2030 goda [Strategic directions for the development of materials and technologies for their processing for the period up to 2030]. *Aviatsionnye materialy i tekhnologii* [Aviation materials and technologies], no. 2, pp. 7-17.
13. Report of BCC Research (2017). Nanomaterials. Global Nanomaterials Markets, May 2017, 250 p.
14. Business Communications Company. Brauer S. Nanotubes: Directions and Technologies. GB-245R. Norwalk (2017). Business Communications Company, 249 p.
15. Resolution P6_TA(2017)0328 of the European Parliament on regulatory aspects of nanomaterials, 2017.
16. Asian Technology Information Program (2017). *Nanotechnology in Asia.* Tokyo: ATIP, 19 p.
17. Fuji-Keizai. Molecular Modeling for Nanotechnology: Technologies, Applications and Market Outlook. New York: Fuji-Keizai U.S.A, 127 p.
18. Ivitskyi I. I. (2018). Extrusion of Intellectual Polymer Materials. *Web of Scholar*, no. 5(23), vol 1, pp. 15-8.
19. Sivetskyi V. I., Sokolskyi O. L., Ivitskyi I. I. [and other] (2016). Metody ta prystroi dlia vyhotovlennia vyrobiv z intelektualnykh polimernykh kompozytsiinykh materialiv [Methods and devices for making products from intelligent polymer

composite materials]. *Visnyk NTU «KhPI». Mekhaniko-tekhnolohichni systemy ta kompleksy* [Bulletin of the NTU «KhPI». Mechanic-technological systems and complexes], no. 4(1176), pp. 95-101.

20. Ivitskiy, I.I., Sokolskiy, O.L., Kurilenko, V.M. (2016). Simulation of Intelligent Sensors Dipping Into the Melting Polymer Composite. *Technology Audit and Production Reserves*, vol. 5, no. 3(31), pp. 22-26.

21. Ivitskiy, I., Sivetskiy, V., Bazhenov, V., Ivitska, D. (2017). Modeling the Electrostatic Control Over Depth of the Introduction of Intelligent Sensors into a Polymer Composite Material. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 1, no. 5(85), pp. 4-9.

22. Bazhenov, V., Protasov, A., Ivitskiy, I., Ivitska, D. (2017). Simulation of Nanomodified Polymers Testing by the Electric Capacitive Method. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 4, no. 5(88), pp. 4-9.

23. Sokolskyi O. L., Ivitskyi I. I. (2014). Method of Accounting Wall Slip Polymer in Modeling Channel Processing Equipment. *Modern Scientific Research and their Practical application*, no. 10, pp. 136-140.

24. Sokolskyi O. L., Ivitskyi I. I., Sivetskyi V. I., Mikulonok I. O. (2014). Vyznachennia viazkosti prystinnoho sharu u formuiuchykh kanalakh obladnannia dlia pererobky polimeriv [Determination of the viscosity of the wall layer in the forming channels of equipment for the processing of polymers]. *Naukovi visti NTUU «KPI»* [Scientific news of NTUU «KPI»], no. 2, pp. 66-69.

25. Ivitskyi I. I., Sokolskyi O. L., Sivetskyi V. I., Mikulonok I. O. (2013). Chyslove modeliuvannia vplyvu prystinnoho sharu na protses techii polimeru v pererobnomu obladnanni [Numerical simulation of the influence of the wall layer on the process of flow of polymer in the processing equipment]. *Khimichna promyslovist Ukrainy* [Chemical industry of Ukraine], no. 6, pp. 34-37.

26. Ivitskyi, I. I. (2014). Polymer wall slip modelling. *Technology Audit And Production Reserves*, no. 5/3(19), pp. 8-11.

27. Ivitskiy I. I., Sokolskiy A. L., Mikulionok I. O. (2017). Influence of a Lubricant on the Flow Parameters of a Molten Polymeric Material in Channels of Forming Devices. *Chemical and Petroleum Engineering*, no. 53, issue 1-2, pp. 84-88.

28. Bins&Associates (2017). Nanocomposites Market Opportunities. Sheboygan (US): Bins&Associates, 640 p.

29. Nanotechnology (2018). San Jose (US): Global Industry Analysts, 597 p.

30. Commission Recommendation of 18 October 2018 on the definition of nanomaterial (2018). 2018/696/EU.

31. Report of United States National Science Foundation (2017). National Nanotechnology Initiative. Washington, D.C, 38 p.

32. Eurotechnology Japan. Fasol G. (2017). Bio-Nanotechnology in Japan: Public Initiatives, Venture Capital, New Initiatives, and Impact on Foreign Corporations. Tokyo: Eurotechnology Japan, 357 p.

INFORMATION TECHNOLOGY FOR DETERMINATION, ASSESSMENT AND CORRECTION OF FUNCTIONAL SUSTAINABILITY OF THE HUMAN-OPERATOR FOR THE RELEVANT DECISION-MAKING IN HUMAN-MACHINE CRITICAL APPLICATION SYSTEMS

Perederyi Viktor[1]
Borchik Eugene[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_57

Abstract. The questions of creation of information technology for determination, assessment, and correction of functional sustainability of human-operator for making relevant decisions in complex human-machine systems of critical application are considered. The main negative factors which influence on functional sustainability of the work and relevant decisions-making by the human-operator in critical situations are singled out. Information technology for assessment and correction of functional sustainability of human-operator operating in critical conditions, in such areas as power engineering, gas-petrochemical, etc. are offered. These industries have specific requirements for the human factor. Consideration is given to making decisions in real time by the decision maker (DM), in conditions of uncertainty, which depends on its cognitive component, the influence of the production process factors, and the environmental factors that significantly affect the functional sustainability. Mathematical models and methods of assessing the adequate influence of factors on the psycho-physiological and cognitive capabilities of the DM through his/her identification and the formation of an individual interface for him/her, so as to ensure the maximum effectiveness of interaction with the system, to make relevant decisions have been developed. The practical results of the study of the influence of a set of factors such as: the external environment, the cognitive component, the psychological state, the information load which

[1] Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Computer Science Department,
Kherson National Technical University, Ukraine
[2] Candidate of Physico-Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Natural Science Department,
Maritime Institute of Postgraduate Education named after F.F. Ushakov, Ukraine

© Perederyi Viktor, Borchik Eugene

are components of the DM's functional stability, which, how and to what extent negatively affects his/her condition, has been seen in the perception of operational information, its processing, and the speed of making relevant decisions. In this paper, the following theory and methods were used: the Bayesian network (graph probabilistic model) was used to quantify the relevance of the decision made by the DM; to reduce the complexity of filling the conditional probability tables, a method consisting of applying canonical (noisy) types of nodes – Noisy MAX was applied; to estimate the probabilities of negative influence of external factors on the DM and information load, a fuzzy logical conclusion based on Mamdani's algorithm was used. The method of determination and assessment of information load on the DM and the technology adaptation of the system and presentation of the adapted alternate solutions made by the DM in real time are proposed. Today these issues are problemetic when creating human-machine interfaces. The results of the research used in the construction of this information technology (IT) will allow controlling of the adequate influence of factors on the DM's psycho-physiological and cognitive capabilities, by identifying him/her and creating an individual interface for him/her, in such a way as to ensure the maximum effectiveness of the interaction with the system for making relevant decisions.

1. Introduction

The relevance of this study is determined by a number of factors of an objective nature. Investigation of the problem in the presented research work is due to the fact that the share of accidents occurring in these systems is still high because of the inoperative and non-relevant decision-making by the human-operator, in particular, according to [1; 2], it can reach 60%.

In the study for the first time an information technology that would allow us in real time to quickly determine, assesss and adjust the functional sustainability of human-operator, for making relevant decisions in critical situations, while managing a technological object of critical use is proposed.

In works [3-5] the creation of comfortable conditions of the production environment was considered; [6-8] the mathematical models and algorithms for assessing the relevance of the DM's cognitive component on the safety of the control systems operation were proposed; [9] the algorithms for formalizing the interconnection of environmental factors and the DM's cognitive component were presented. However, the issue of making

relevant decisions, taking into account the complex influence on the DM and correction of many negative factors, which is a component of his/her functional sustainability in real time was not considered.

Based on scientific novelty, the purpose of the research work is to create the information technology for assessment and correction of the functional sustantability components of the DM, namely the external environment, the cognitive component, information load, with their subsequent adaptation to the conditions of the dynamics of changes in the state of the controlled object, when making relevant decisions in complex, reliable, ergatic critical systems.

To achieve this goal, the following tasks must be accomplished: 1. To investigate the issues of creating adaptive man-machine interfaces for the management of complex, reliable systems of critical application. According to research results, to evaluate the influence of negative factors on the functional sustanability of the work and making relevant decisions by the human-operator in critical situations; 2. To develop an information technology for the determination, estimation and correction of functional stability of the operator in human-machine systems operating in critical conditions; 3. To develop mathematical models of estimating the probability of negative influence of factors on the functional sustamtability of the DM, by his/her identification and formation of an individual interface for him/her, so as to ensure the maximum effectiveness of interaction with the system, for making relevant decisions; 4. To show the practical results of the introduction of the proposed information technology under the influence of many negative factors that are components of the functional sustantability of the DM, and to what extent they adversely affect the process of making relevant decisions.

In this paper, the following theory and methods were used: 1. To quantify the relevance of the decision making by the DM – the Bayesian network (graph probabilistic model); 2. To reduce the complexity of filling the conditional probability tables – a method consisting of applying canonical (noisy) types of nodes – Noisy MAX; 3. To estimate the probabilities of the negative impact of external factors and information load on the DM – a fuzzy logical conclusion based on the Mamdani algorithm.

2. Information technology development

In ergatic systems of critical application, human-operator activity is mainly associated with operational decision-making. The analysis of the sources shows that a significant proportion of accidents in various sectors:

in the energy sector to 40%, in transport to 30%, etc. is caused not by the operational decision-making but by the errors of the humane – operator.

The questions of theory and methods of decision-making were considered in the works of T. Saati, D. Pospelov, N. Nilsson, P. Larichev, I. Bidyuk, and others. The question of accounting of the cognitive component and the influence of the environmental factors in the ergodic systems was considered in the works of B. Lomov, G. Salwendi, A. Anokhina,V. Pavlov, and others. In [10, p. 217], mathematical models and decision-making algorithms are proposed, taking into account the influence of the safety factors on the operation of information control systems; the issues of solving the problems of increasing the reliability of operational-dispatching personnel during the operation of power systems are considered. At the same time, the main attention is paid to the formation of alternatives for decision making based on the existing knowledge bases, the provision of the DM with the required for his/her work information, and the formation of an optimal sequence of actions for the elimination of emergency situations.

However, the practical implementation of the results of numerous studies is still rather difficult and ineffective because of their fragmentation and the conceptual separation of the individual publications. The difficulties of uniting them into a single system of various aspects of this problem are noted by the experts from many countries.

To solve these issues, an information technology for the determination, assessment and correction of functional sustainability of the DM, when making relevant decisions in complex, reliable, ergatic critical use systems is proposed (Fig. 1).

In accordance with the scheme of information technology (Fig. 1), in the process of performing the functional duties of monitoring the technological process, in real time, the indicators of influence on the DM are controlled. They are the following: the external environment – EE (with the device «Assistant») [11], the information load – IL (Lan2net NAT Firewall program) [12], results of psychological testing – PT (Luьscher test) [13, p. 61], cognitive component – CC (test Isenka) [14, p. 5].

All these current indicators come into the corresponding module: for assessing the impact of the EE on the DM (EE), assessing the information load on the DM (IL), assessing the psychological state of the DM (PT), assessing the cognitive state of the DM – (CS). The results of the assessments are then transmitted to the module for evaluating the functional

sustainability of the DM (FS), where they are evaluated and compared in accordance with the Engineering and Psychological Standard for the DM's (EPS) working conditions [15]. Information about the determined state of functional sustainability of the DM FS (EE, IL, PT, CS) enters the module for assessing the probability of making relevant decisions (MRDs). The main criterion for evaluation in this module is the assessment of the probability of making relevant decisions (PMRDs) by the DM-Q. When $Q > 0.95$ – the generation of alternatives to MRDs (A) is performed, with $Q < 0.95$ – in accordance with the engineering-psychological decisions of the system's adaptation to the DM (AS), the generation of adapted alternatives to DM (GAA) is performed.

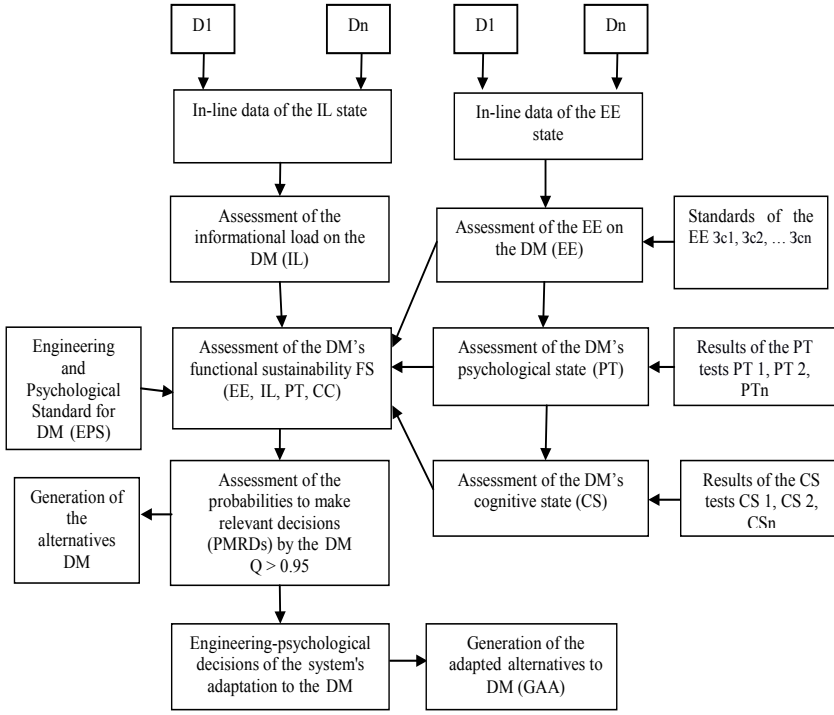


Figure 1. Information technology for the determination and assessment of DM's functional sustainability to make relevant decisions

As a consequence, this module, within the user interface, offers the most relevant alternatives to the decision-making by the DM in a format suitable for him/her, in accordance with the psychological and ergonomic standards of labor in human-machine systems.

3. Mathematical models' development

When solving the problem of determining the probability of reasons for the low relevance of the DM's decision, it is often necessary to use indirect information that does not give one hundred percent confidence in the diagnosis.

Nowadays the Bayesian networks are one of the most appropriate models for dealing with incomplete, inaccurate, and contradictory information. The mathematical apparatus of the Bayesian networks is based on the probabilistic approach and is able to maximize the use of information coming from the chosen sources to achieve maximum effect [16].

To quantify the relevance rate of made by the DM decision, it is suggested to use the Bayesian network, shown in Figure 2. Note that when constructing the structure of this BN and filling the conditional probability tables for the network variables, the requirements of the engineering-psychological norm of the work conditions of the human operator and the expert knowledge were used.

We assume that the network variables are binary, i.e. have two states. The variables "Informational Load on the DM", "External Environment Influence on the DM", "DM's psychological State", "DM's Cognitive state" and "Assessment of the DM's functional sustainability" may take the values: "Positive" and "Negative", and the variable "Assessment of the Relevance of the Decisions Made by the DM" can be of the "relevant" and "irrelevant" value.

For the node of the Bayesian network «Assessment of the DM's Functional Sustainability» having 4 parent nodes, it is necessary to specify $16 = 2^4$ the values in the conditional probability table. In order to evaluate these probabilities, the expert will have to look for a joint distribution of various factors on the investigated value. As practice shows, it is much easier for experts to evaluate in isolation the degree of influence of this or that factor on the situation. Therefore, in this paper, we used the method described in [17, p. 231] and applied the canonical (noisy) type of «Noisy MAX» for the node « Assessment of the DM's Functional Sustainability».

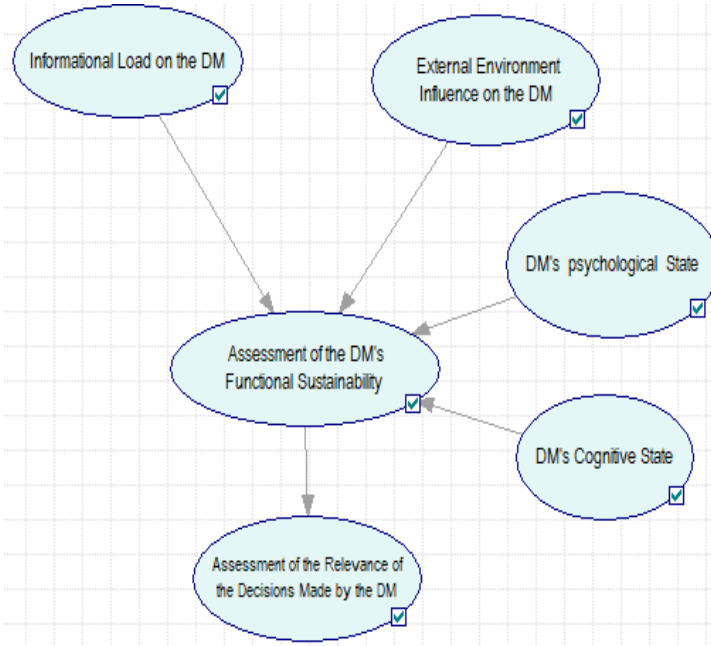


Figure 2. The structure of the Bayesian network to assess the probability of the relevance of the decision taken by the DM

The description of this noisy node is presented in Table 1.

Table 1

Description of the node «DM's psychological State»

Parent	**Informational Load on the DM**		**External Environment Influence on the DM**		**Other reasons**
state	**negative**	**positive**	**negative**	**positive**	
negative	0,67	0,0	0,85	0,0	0,01
positive	0,33	1,0	0,15	1,0	0,99
Parent	**DM's Cognitive state**		**DM's Psychological state**		**Other reasons**
state	negative	positive	negative	positive	
negative	0,62	0,0	0,73	0,0	0,01
positive	0,38	1,0	0,27	1,0	0,99

We apply the types of nodes "Chance – General" for parent nodes "Informational Load on the DM", "External Environment Influence on the DM", "DM's Psychological state", "DM's Cognitive state".

Let us consider the node «External Environment Influence on the DM «. The following factors influence the random variable «External Environment Influence on the DM»: noise intensity IN; intensity of vibration IV; workplace illumination E; temperature T; humidity H; atmospheric pressure fluctuations APF. Normative values of these factors [15] are given in Table 2.

Table 2

Normative values of environmental factors

factors	IN dB	IV mm/s	E lux	T °C	H %	$\Delta P/\Delta t$ MmHg
norma	≤ 50	7,6 – 11,2	250	22 – 24	40 – 60	≤ 4

The more external factors differ from the normative ones, the more likely that their impact on the DM will be negative. The question arises: what is the probability P_2 that the random variable "The influence of the external environment" on the DM becomes negative?

To answer this question, we will create a system for predicting probability values, based on the fuzzy logical conclusion on the Mamdani algorithm on the fuzzy knowledge base [18], in which the values of the input and output variables are given by fuzzy sets. Taking into account that according to [19, p. 120] the most noticeable influence on the DM is exerted by the factors of noise intensity, workplace illumination and intensity of vibration, the following fuzzy knowledge base is proposed:

RULE 1: IF u_1 is «not a norm» THEN v is a «high»

RULE 2: IF u_2 is «not a norm» And u_1 is «norm» And u_3 is «norm» THEN v is «above average»

RULE 3: IF u_3 is «not a norm» And u_1 is «norm» And u_2 is «norm» THEN v is «above average»

RULE 4: IF u_2 is «not a norm» And u_3 is «not a norm» THEN v is «high»

RULE 5: IF u_4 is «not a norm» And u_1 is «norm» And u_2 is «norm» And u_3 is «norm» THEN v is «average»

RULE 6: IF u_5 is «not a norm» And u_4 is «norm» And u_1 is «norm» And u_2 is «norm» And u_3 is «norm» THEN v is «below average»

RULE 7: IF u_6 is «not a norm» And u_4 is «norm» And u_1 is «norm» And u_2 is «norm» And u_3 is «norm» THEN v is «below average»

RULE 8: IF u_1 is «norm» And u_2 is «norm» And u_3 is «norm» And u_4 is «norm» And u_5 is «norm» And u_6 is «norm» THEN v is «low»

Here, u_1 (i = 1,6) denotes the linguistic variables « noise intensity «, «intensity of vibration», «workplace illumination», «temperature», «humidity», «atmospheric pressure fluctuations» respectively, and through v – is the linguistic variable «the probability that the random variable» External Environment Influence on the DM» takes the meaning» negative»».

To describe the linguistic variables u_1 (i = 1,6) we will use the term set {«norm», «not a norm»}, and for the variable y – the term set {«low», «below average, «average», «above average», «high»}.

The membership functions $\mu_i(x_i)$ the term «norm» of the linguistic variables u_i (i = 1,6) will be given in the form of the Gauss distribution:

$$\mu_i(x_i) = gauss2fm(x_i,[\sigma_1^i, c_1^i, \sigma_2^i, c_2^i]) = \begin{cases} e^{-(x_i - c_1^i)^2 / 2(\sigma_1^i)^2}, & if \ \ 0 \le x_i \le c_1^i, \\ 1, \quad if \ \ c_1^i < x_i < c_2^i, \\ e^{-(x_i - c_2^i)^2 / 2(\sigma_2^i)^2}, & if \ \ c_2^i \le x_i \ \ , \end{cases} \tag{1}$$

where the parameters σ_1^i, $\sigma_2^i > 0$; c_1^i, $c_2^i \ge 0$; $c_1^i \le c_2^i$; x_i – are the elements of universal sets, on which the terms "norm" and "not a norm" are defined. Taking into account the values of the left and right ends of the intervals of normative values of external factors (Table 2), we will determine the values of the parameters c_1^i and c_2^i (i = 1,6). Then the membership functions $\mu_i(x_i)$ can be written in the form:

$$\begin{aligned} &\mu_1(x_1) = gauss2fm(x_1,[\sigma_1^1, 0, \sigma_2^1, 50]), \quad x_1 \in [0, 150]; \\ &\mu_2(x_2) = gauss2fm(x_2,[\sigma_1^2, 7{,}6, \sigma_2^2, 11{,}2]), \quad x_2 \in [0, 15]; \\ &\mu_3(x_3) = gauss2fm(x_3,[\sigma_1^3, 250, \sigma_2^3, 250]), \quad x_3 \in [0, 600]; \\ &\mu_4(x_4) = gauss2fm(x_4,[\sigma_1^4, 22, \sigma_2^4, 24]), \quad x_4 \in [10, 40]; \\ &\mu_5(x_5) = gauss2fm(x_5,[\sigma_1^5, 40, \sigma_2^5, 60]), \quad x_5 \in [0, 90]; \\ &\mu_6(x_6) = gauss2fm(x_6,[\sigma_1^6, 0, \sigma_2^6, 4]), \quad x_6 \in [0, 15]. \end{aligned} \tag{2}$$

Considering that the statement «the linguistic variable u_i gets the value «not a norm» is the opposite to the statement «the linguistic variable u_i takes the value «norm", we come to the conclusion that the membership functions $\phi_i(x_i)$ the term « not a norm «of the linguistic variables u_i is the following:

$$\phi_i(x_i) = 1 - \mu_i(x_i), \ (i = \overline{1,6}).$$

We denote the membership functions of the terms «low», «below average», «average», «above average», «high» of the linguistic variable v as $\theta_i(y)$ $(i = \overline{1,5})$ respectively, where y are the elements of a universal set $Y = \{0 \le y \le 1\}$ on which these terms are defined.

Let us consider $\theta_i(y)$ in the form of a symmetric Gauss distribution:

$$\theta_i(y) = gaussfm(y,[\sigma_i, c_i]) = e^{-(y-c_i)^2/2\sigma_i^2}, \qquad (3)$$

where the parameters are $\sigma_i > 0$; $c_i \ge 0$, $(i = \overline{1,5})$.

Below are the characteristic graphs of the membership function.

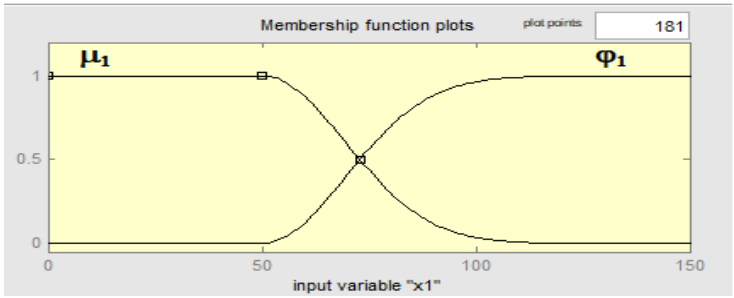


Figure 3. Membership functions $\mu_1(x_1)$ and $\phi_1(x_1)$

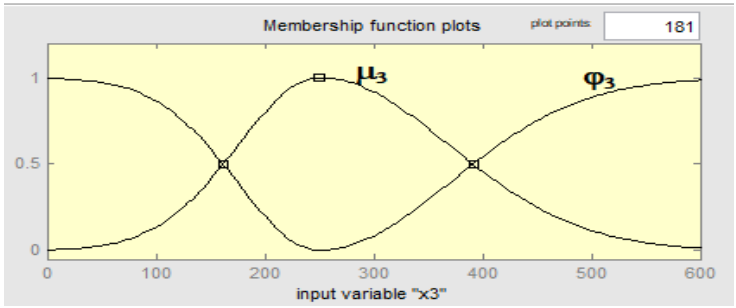


Figure 4. Membership functions $\mu_3(x_3)$ and $\phi_3(x_3)$

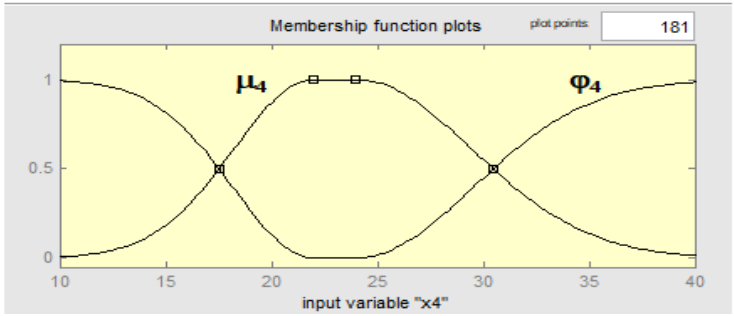


Figure 5. Membership functions $\mu_4(x_4)$ and $\phi_4(x_4)$

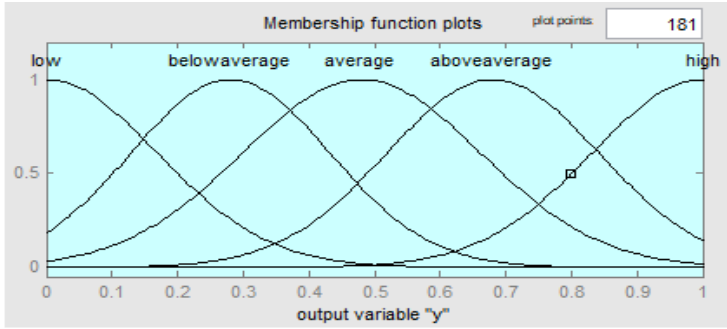


Figure 6. Membership functions $\theta_i(y)$ ($i = \overline{1,5}$)

To adjust the fuzzy F model, i.e. definitions of model coefficients $\sigma_1^i, \sigma_2^i, (i=\overline{1,6})$; σ_j, c_j, $(j=\overline{1,5})$, we require that the value of the mean square discrepancy R is minimal:

$$R=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}(y_k-\mathbf{F}(P,E_k))^2\to\min. \qquad (4)$$

Here n is the volume of a statistical sampling of experimental data linking the inputs $E=(x_1,x_2,x_3,x_4,x_5,x_6)$ with the output of the investigated dependence:

$$(E_k,y_k),\ k=\overline{1,n}\ ,$$

where $E_k=(x_{k,1},x_{k,2},x_{k,3},x_{k,4},x_{k,5},x_{k,6})$ is the vector of inputs and y_k is an output of the couple number k. In addition, $\mathbf{F}(P,E_k)$ is the value of the

output of the fuzzy model at the value of the inputs given by the vector E_k; $P=(\sigma_1^i,\sigma_2^i,\sigma_j,c_j)$ is the vector of coefficients of the functions of the membership of the terms of input and output variables of the fuzzy model.

Taking into account the recommendations [15; 20] and the results of experts' assessments of the influence of environmental factors on the DM, we solve the problem of mathematical programming (4) using Fuzzy Logic Toolbox and Optimization Toolbox packages and thus set up a fuzzy model.

A similar approach is used to estimate the probability P_1 that the random value of "Informational Load on the DM" takes the value "negative".

In accordance with the engineering-psychological standards of the working conditions of the operator [15, p. 308; 20, p. 52], the nature of the perception of the information load by the DM can be represented as follows (Table 3):

Table 3

Dependence of the nature of the information perception by the DM from the flow of information

Informational loading (symbols/per hour)	Nature of the information perception
less than 3000	excellent
3000 – 3400	good
3400 – 3800	norm
3800 – 4000	bad
more than 4000	very bad

To estimate the probability P_1, we will create a fuzzy prediction model for probability values, based on which we put the fuzzy logical conclusion on the Mamdani's algorithm on the proposed fuzzy knowledge base:

RULE 1: IF *w* is «excellent» THEN *q* is «low»

RULE 2: IF *w* is «good» THEN *q* is «below average»

RULE 3: IF *w* is «normal» THEN *q* is «middle»

RULE 4: IF *w* is «bad» THEN *q* is «above average»

RULING 5: IF *w* is "very bad" THEN *q* is «high»

Here *w* denotes the linguistic variable, the "character of the perception of information", and *q* is the linguistic variable, the probability that the random value of the "Informational Load on the DM" takes on a "negative" value.

To describe a linguistic variable *w*, we use the term set {«excellent», «good», «normal», «bad», «very bad»}, and for the variable *q* the term set {«low», «below average», «medium», «above average», «high»}.

The membership functions $\eta_i(z)$, $(i=\overline{1,5})$ of the terms "excellent", "good", "normal", "bad", "very bad", respectively, of the linguistic variable *w* will be given in the form of a two-way Gauss distribution:

$$\eta_i(z) = gauss2fm(z,[\lambda_1^i, a_1^i, \lambda_2^i, a_2^i]) =$$

$$= \begin{cases} e^{-(z-a_1^i)^2 / 2(\lambda_1^i)^2}, & if\ 0 \le z \le a_1^i, \\ 1, & if\ a_1^i < z < a_2^i, \\ e^{-(z-a_2^i)^2 / 2(\lambda_2^i)^2}, & if\ a_2^i \le z \end{cases}, \tag{5}$$

where the parameters are $\lambda_1^i, \lambda_2^i > 0$; $a_1^i, a_2^i > 0$; $a_1^i < a_2^i$; z – are the elements of a universal set $Z = \{z \mid 0 \le z \le 5000\}$ on which these terms are defined.

We denote the membership functions of the terms «low», «below average», «middle», «above average», «high» of the linguistic variable *q* as $\omega_i(y)$ $(i=\overline{1,5})$ respectively, where *y* are the elements of the universal set $Y = \{y \mid 0 \le y \le 1\}$ on which these terms are defined.

Let us consider $\omega_i(y)$ in the form of a symmetric Gauss distribution:

$$\omega_i(y) = gaussfm(y,[\delta_i, e_i]) = e^{-(y-e_i)^2 / 2\delta_i^2}, \tag{6}$$

where the parameters are $e_i \ge 0$; $\delta_i > 0$, $(i=\overline{1,5})$.

Figure 6 shows the graphs of the membership functions $\eta_i(z)$ of the terms of a logical variable *w*. The graphs of the membership functions $\omega_i(y)$ $(i=\overline{1,5})$ have the same form as the graphs of the membership functions $\theta_i(y)$ $(i=\overline{1,5})$, as shown in Figure 5.

The setting of the fuzzy model G is done in the same way as setting the fuzzy model F. In this case, the coefficients of the model λ_1^i, λ_2^i, a_1^i, a_2^i, $(i=\overline{1,5})$ are determined from the solution of the problem of determining the minimum of the mean square disparity R:

$$R = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} (q_k - \mathbf{G}(P, z_k))^2 \to \min. \tag{7}$$

Here *n* is the volume of experimental data selection, linking the input z, with the output *q* of the investigated dependence:

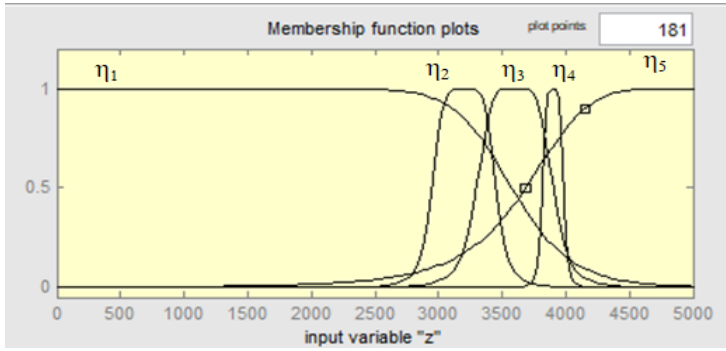


Figure 7. Membership functions $\eta_i(z) \quad (i=\overline{1,5})$

$$(z_k, q_k),\ k=\overline{1,n},$$

where z_k is the input and q_k is the output of the couple number k. In addition, $\mathbf{G}(P, z_k)$ is the value of the output of the fuzzy model with the input value which equals to z_k; $P=(\lambda_1^i,\ \lambda_2^i,\ a_1^i,\ a_2^i, e_i,\ \delta_i)$ is a vector of coefficients of the membership functions of the terms of the input and output variables of the fuzzy model.

The psychological and cognitive state of the DM is determined with the tests. Let us denote P_3 the probability that the random value "DM's Psychological State" takes the value "negative", and denote P_4 the probability that the random value "DM's Cognitive state" takes the value "negative". In estimating these probabilities, we will assume that $\mathbf{P}_3=\frac{n_3}{N_3}$, $\mathbf{P}_4=\frac{n_4}{N_4}$, where n_3 is the number of tests that characterize the DM's psychological state negatively; N_3 is a total number of tests of the DM's psychological state; n_4 is a number of tests that characterize the DM's cognitive state negatively; N_4 is a total number of tests for estimating DM's cognitive state.

For the node « Assessment of the Relevance of the Decisions Made by the DM» the type of nodes «Chance – General» is applied. The conditional probabilities that the corresponding random variable assumes values "relevant" or "irrelevant" are identified by experts and are presented in Table 4.

Table 4

Description of the node «Assessment of the Relevance of the Decisions Made by the DM»

Parent	Psycho-functional state	
state	negative	positive
relevant	0,6	0.95
irrelevant	0,4	0,05

4. Practical results of the research

At one of the power supply facilities, when implementing the results of the research, the main task was to control and eliminate accidents by operational and dispatching personnel. Determination and assessment of the information load on the DM was carried out from remote objects of consumer power supply on the following issues:

– closures which are accompanied by burning of grounding arcs resulting in overvoltage, breakdowns of machines and apparatus isolation;

– false personnel actions, interruptions in consumer electricity supply, accidents or failures in work, depending on their nature and degree of damage;

– cases of violation of normal operation modes of substations (automatic shutdown of equipment at short circuits;

– accidents at the substations that may occur as a result of disturbances in the equipment from possible overvoltage.

Lan2net NAT Firewall, which has the ability to monitor online activity in the network, is used to determine flows and volumes of information load. The program can provide information on current information flows, display the tree of open information flows, allow us in real time to count and maintain statistics of the information flows for the required time interval.

Figure 8 shows the Information load (symbols/per hour) on the operator-controller who controls four feeders of 10kV of the central power system during a 12-hour working shift.

To scan the volume of information packets arriving at the central point of the dispatch service and assess the information load on the DM, an algorithm for the specified operation automation is developed (Figure 9).

With this algorithm, the system automatically intercepts and scans the sizes of information packets from the consumers. After scanning, the total amount of information is counted, the information load on the DM is

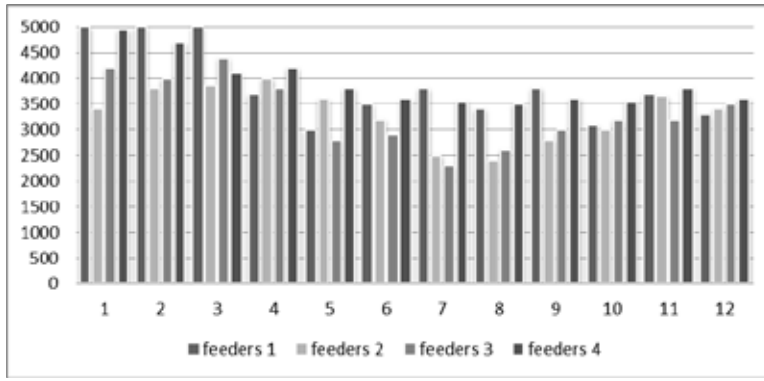


Figure 8. Graph of the operator's information load

evaluated, and the result is recorded in the monitoring system database for the further evaluation of the functional sustainability of the DM.

Figure 10 presents the results of the application of the proposed IT to assess the functional sustainability and the probability of making relevant decision by the DM.

When the functional sustainability of the DM is reduced by 10%, the probability of making a relevant decision is Q = 0.951, provided ($Q \geq 0.95$), and evaluated as "relevant". With a decrease in functional stability by 40% (Fig. 10, a) the probability of adopting a relevant decision by the DM is Q = 0.834 and is evaluated as "irrelevant". With a decrease of 70% (Fig. 10, b), the probability of making a relevant decision is Q = 0.717 and is also evaluated as «irrelevant».

In these cases, the system in real time brings the value of the above-mentioned negative factors into norm and adapts the DM to decision-making alternatives (AAD), to fulfill the condition ($Q \geq 0.95$), in which the probability of making a relevant decision is increased and evaluated as «relevant».

5. Conclusions

In this paper, IT for determination, assessment, and correction of functional sustainability of human-operator for making relevant decisions in complex human-machine systems of critical application is developed. According to the results of the study, the following conclusions on the implementation of this technology can be presented:

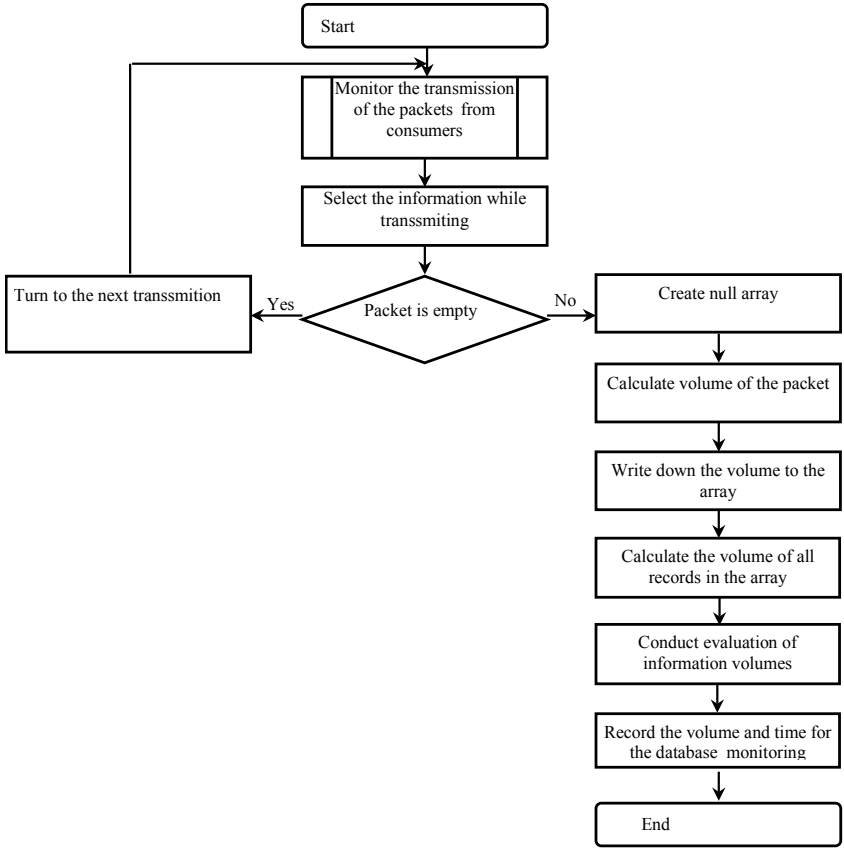
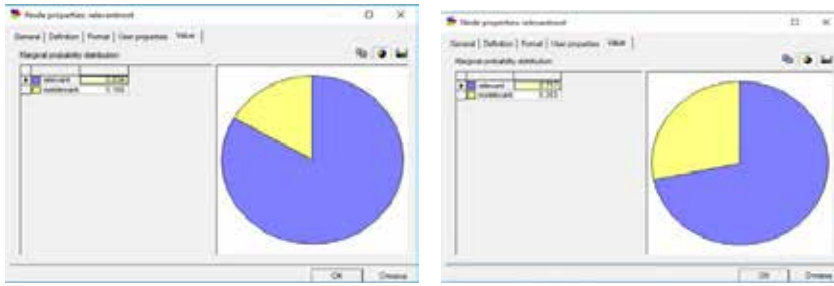


Figure 9. Algorithm for scanning and assessment of information load on the DM

1. At the first stage, the factors influencing the information load on the DM and factors of negative influence of the external environment on the DM are measured; tests are conducted to assess the DM's psychological and cognitive state.

2. Based on the data obtained in the first stage, the above-mentioned scheme estimates the marginal probabilities of the vertices of the Bayesian network "Information Load on the DM", "External Environment Influence on the DM", "DM's Psychological state", "DM's Cognitive state".



a) b)

Figure 10. Modeling outcomes of the negative factors deviation from the normative requirements that reduce the DM's functional sustainability: a) by 40%, b) by 70%

3. Using the proposed Bayesian network, the probability (Q) of the relevance made by the DM decisions is assessed. If this probability has a value of $Q \geq 0.95$, then the work of the DM can be considered correct or "relevant".

If the work of the DM is incorrect ($Q < 0{,}95$), then the system brings the listed negative factors into line with the standards, in real time and adapts the DM to the alternative (AAD). Due to the generation of these factors the probability of making a relevant decision increases to ($Q \geq 0.95$) and is evaluated as "relevant".

The application of this IT allows us to control the adequate influence of the factors on the DM's psycho-physiological and cognitive state through his/her identification and the creation of an individual interface for him/her, in such a way as to ensure the maximum effectiveness of interaction with the system, for making relevant decisions.

References:

1. Alontseva E.N. (2006). Sistemnyy analiz deyatel'nosti operatorov atomnoy stantsii v ekstremal'nykh usloviyakh. [System analysis of the nuclear power plant operators' activities in the extreme conditions.] (PhD Thesis), Obninsk: Obninsk State Technical University.

2. Parus E.V. (2010). Informatsiino-intelectualni systemy dlya operatyvnogo keruvannya electroenergetychnymy obiektamy [Information and intelligent systems for operational control of electric power objects.] (PhD Thesis), Kyiv: National Academy of Sciences of Ukraine Institute of Electrodynamic.

3. D. Jones, D. Broadbent, D. E. Wasserman and others (1991). Liudskyi factor. Ergonomichni osnovy proektyvannya vyrobnychogo seredovysha [Human factor. Ergonomic basics of designing a production environment.] Moscow: Myr. (in Russian)

4. Hollifield B., Oliver D., Nimmo I., Habibi E. (2008). The high performance HMI handbook. USA, Kalamazoo: Digital Books.

5. Anokhin A. (2015). Problemy organizatsii cheloveko-mashinnogo interfeysa ASU TP AES [Problems of the organization of a man-machine interface of the automated process control system of NPP] Proceedings of the BGUIR, vol. 88, no 2, pp. 104-108. (in Russian)

6. Voronenko D.I. (2010). Informatsionnaya sistema podderzhki prinyatiya resheniya pri upravlenii regional'nymi energosistemami [Decision Support Information System for Regional Energy Management]. *Energetika, nadezhnost' ta energoeffektivnost'* [Energy, reliability and energy efficiency.] Kharkiv: Vestnik NTU «KHPI». no 1, pp. 62-69.

7. Anokhin A.N., Ivkin A.S. (2012). Cheloveko-mashinnyy interfeys dlya podderzhki kognitivnoy deyatel'nosti operatorov AS [Man-machine interface to support the cognitive activity of operators of the AS]. *Nuclear Measurement and Information Technologies*, no 1(41), pp. 57-66.

8. Perederyi V., Borchik E. (2017). Information technology of determining the degree of influence of factors on the adoption of relevant decisions in ergasic systems. *System technology*, no. 6(113), pp. 138-146.

9. Peredery V.I., Babichev S.A., Litvinenko V.I. (2011). Primeneniye algoritma klonal'nogo otbora dlya prinyatiya relevantnykh resheniy pol'zovatelyami s uchetom lichnostnykh i vneshnikh faktorov. [The use of clonal selection algorithm for making relevant decisions by users, taking into account personal and external factors.] *System technology*, no. 6, pp. 131-177.

10. Shubinskiy I.B. (2012). Funktsional'naya nadezhnost' informatsionnykh sistem. Metody analiza [Functional reliability of information systems. Analysis Methods]. Moscow: *Zhurnal Nadezhnost'*, pp. 217-240.

11. Analizator shuma i vibratsii ASSISTENT. Rukovodstvo po ekspluatatsii BVEK.438150-005RE. [Noise and vibration analyzer ASSISTANT. Operation manual BVEK.438150-005RE.] (20101). Moscow. (in Russian)

12. URL: https://soft.sibnet.ru/soft/12283-lan2net-nat-firewall/

13. Semikin V.V. (1989). Tsvetovoy test Lyushera v zadachakh diagnostiki funktsional'nogo sostoyaniya i rabotosposobnosti cheloveka-operatora [Luscher color test in diagnostics of the functional state and operability of a human operator] *Methods of research and diagnosis of the functional state and health of a human operator in extreme conditions.* Moscow. (in Russian)

14. Ayzenk G.Yu. (1992). Prover'te svoi intellektual'nyye sposobnosti [Test your intellectual abilities] Kishinev: Grif. (in Russian)

15. Lomov B.F. (1982). Spravochnik po inzhenernoy psikhologii [Handbook of engineering psychology]. Moscow: Mashinostroyeniye. (in Russian)

16. Murphy K. (2001). A brief introduction to graphical models and Bayesian networks. Technical report 2001-5-10, department of computer science, University of British Columbia, Canada, p. 19.

17. Fefelov A.O. (2008). Modeli i metody rozv″yazannya zadach tekhnichnoho diahnostuvannya na osnovi shtuchnykh imunnykh system i bayyesovykh merezh [Models and methods for solving the problems of technical diagnostics on the basis of artificial immune systems and Bayesian networks] (PhD Thesis), Kyiv: National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute».

18. Shtovba S.D. Vvedenie v teoriyu nechetkix mnozhestv i nechetkuyu logiku [Introduction to the Theory of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic]. URL: http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/4_6.php (in Russian)

19. Perederiyi V.I., Babichev S. O., Lytvynenko V.I. (2012). Zastosuvannya merezhi Bayyesa z otsinky stupenya znachymosti vplyvayuchykh faktoriv na OPR v avtomatyzovanykh systemakh pryynyattya relevantnykh rishen [The use of the Bayesian network to assess the degree of significance of influencing factors on the DM in automated systems for making relevant decisions] *Visnyk nationalnoho universytetu «Lvivska politekhnika» kompyuterni nauky ta informatsiyni tekhnolohiyi. [Bulletin of the National University «Lviv Polytechnic» Computer Science and Information Technologies]*. Lviv, no 733, pp. 120-128.

20. Shupeyko I.G. (2010). Teoriya i praktika inzhenerno-psikhologicheskogo proyektirovaniya i ekspertizy [Theory and practice of engineering and psychological design and expertise]. Minsk: BGUIR. (in Russian)

ANALYSIS OF RELEVANT SAFETY PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL IMPACT IN ENERGETICS

Poliakova Iryna[1]
Borovik Volodymyr[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_58

Abstract. Nuclear power industry is a field of power engineering that uses nuclear power for electrification and heating, as well as it is a field of science and technology that develops methods and means for transformation of nuclear energy into electrical and heat energy. The nuclear energy among other types of the energy comprises such advantages as a high heat generating capability of the nuclear fuel (2 mln times greater than oil, and 3 mln times greater than coal), better economic indicators, and less pollution of the environment. In addition, the reactor operation does not cause combustion reaction, where oxygen is used to support the reaction. Whereas, for other types of energy the oxygen is combusted five times more than it is consumed by all living beings. Besides, the stock of raw materials used for nuclear fuel production is approximately twenty times greater than the stock of organic fuel of all kinds [1-3]. Most nuclear energy adherents believe that efforts should be focused on elimination of the public distrust as for the safety of nuclear technologies. Nuclear energy is a reliable source of power supply and it plays a leading role in addressing energy needs of Ukraine. Especially, when the country is under the conditions of economic crisis, when there is no sufficient natural fuel, no funds for modernization of the equipment of thermal and hydroelectric power plants, and for development of non-traditional sources of energy generation. Generation of electricity allows for keeping the wholesale electricity tariff at the acceptable level and reduces the greenhouse gas releases into the atmosphere. The nuclear power plants produce about 50% of the electricity consumed in the country, which is equivalent to combustion of about

[1] Candidate of Technical Sciences,
Head of the Department of Nuclear Technology and Radiation Safety,
LLC "TechnoChemAtom", Ukraine
[2] Head of the Department of Engineering and Environmental Research,
Kyiv Research Institute of Forensic Experts Ministry of Justice of Ukraine, Ukraine

© Poliakova Iryna, Borovik Volodymyr

40 mln tons of coal per year. Lifetime extension of the operating nuclear power units is defined in "Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2030" as one of the necessary conditions for implementation of goals and tasks of this strategy. The activities related to lifetime extension of the operating power units are regulated by the international agreements ratified by Ukraine, laws of Ukraine and substatutory regulatory acts. Lifetime extension of the Ukrainian NPPs over the designed period will allow the state to ensure both the support of electricity production at the achieved level prior to introduction of new capacities, and save the necessary funds for power units decommissioning without significant load increase onto the consumer. The priority of ensuring protection to a human and environment from the negative impact of ionizing radiation, ensuring safety during application of nuclear energy is one of the main principles of the national policy in the area of usage of nuclear energy and radiation protection of Ukraine. Specifically, in line with the Law of Ukraine on Usage of Nuclear Energy and Radiation Protection [4], Article 8, "Adherence to norms, rules and standards on nuclear and radiation safety is obligatory when performing any type of the activity in the area of nuclear energy".

"The mankind has two global problems –
where to get energy and how to safely get rid of the waste"
E.V. Sobotovich

1. Introduction

The main types of possible impact onto the environment of NPP site during plant operation, based on the working process, are radiation, chemical and non-radiological physical impact. Under the normal operation conditions the significant ones are thermal (non-radiological physical impact), chemical and radiation impact (enumerated as per the order of significance). For low-probability but possible cases of maximum design-basis or beyond-design basis accident, the dominant one is the radiation impact.

Reliability and profitability of the electricity produced by the nuclear power plants are recognized worldwide. Under the conditions of unstable markets and increased prices for gas, oil and coal, the importance of nuclear energy in meeting the needs of production areas and public are increasing in terms of relatively cheap electricity.

The design of NPP units in Ukraine implies the defense in depth concept, which is based on the levels of proteciton and incorporates series of subsequent barriers on the way of radioactive release into the environment. The designed safety systems that ensure emergency protection and emergency core cooling of the reactor facility are the following:

– safety protecting systems;
– safety isolating systems;
– safety supporting systems;
– safety controlling systems.

The power units of Rivne NPP were designed, constructed and erected in accordance with the regulatory documents that were in force at that time.

In 1971, the designing of Western Ukrainian NPP was initiated, which afterwards was renamed into Rivne NPP. The power plant is intended to cover electrical loads in the western part of the country.

SS "Rivne NPP" is the first nuclear power plant in Ukraine with water-water power reactor of VVER-440 type. The unit construction started in 1973. The two first power units with VVER-440/213 were put into operation in 1980-1981, and the third power unit with VVER-1000/320 reactor was commissioned in 1986.

The operation time for Rivne NPP power units is presented in Table 1.

Table 1

Information on the power units of Rivne NPP

Power unit	Type of reactor facility	Series of reactor facility	Date of unit connection to the grid	Date of putting the unit into commercial operation	Date of design lifetime	Date of lifetime extension
RNPP-1	VVER-440	B-213	22.12.1980	22.09.1981	22.12.2010	22.12.2030
RNPP-2	VVER-440	B-213	22.12.1981	29.07.1982	22.12.2011	22.12.2031
RNPP-3	VVER-1000	B-320	21.12.1986	11.12.1987	11.12.2017	22.12.2037
RNPP-4	VVER-1000	B-320	10.10.2004	07.06.2005	07.06.2035	-

Annually the SS "Rivne NPP" produces about 19 milliards kWt×year of electricity, which makes 21.6% from the electricity production by the NPPs or 13.0% from the total electricity production.

As of 2018 Rivne NPP operates four power units:

– unit I (VVER-440) with capacity of 420 thousands kWt from 1980;

– unit II (VVER-440) with capacity of 415 thousands kWt from 1981;
– unit III (VVER-1000) with capacity of 1 thousands kWt from 1986;
– unit IV (VVER-1000) with capacity of 1 thousands kWt from 2004.

The power units of Rivne NPP meet the up-to-date requirements of nuclear and radiation safety, which is confirmed by the reviews of International Atomic Energy Agency (1988, 1996, 2003, 2005, 2008) and World Association of Nuclear Operators (1988, 1989, 1993, 1995, 1997, 2001, 2003, 2005, 2012, 2014, 2015, 2016, 2018 years).

The cooling system of Rivne NPP power units does not include the cooling ponds. The entire system for power units cooling is designed such that to use six cooling towers and spray ponds.

The controlled area (CA) is established around the nuclear radiation facility. The criterion for establishing the controlled area are the limits of the annual absorption of radioactive substances through the breathing organs and digestion organs, and doze margins of external exposure of the personnel and public, as well as allowed concentration of radioactive substances in the atmospheric air and water.

The CA size is defined with consideration of the assessed radiation conditions in the area of the plant location during its long-term operation.

The region of Rivne NPP location and the borders of its observation zone (OZ) and controlled area (CA) are presented on Figure 1.

The OZ size of Rivne NPP is bounded with the radius of 2.5 km around the radiation hazardous facilities. The observation zone constitutes 30 km.

The sizes of SCA and OZ are officially introduced in accordance with the document of RNPP, specifically "Solution on the size and boundaries of the sanitary and controlled area and observation zone of Rivne NPP", No 132-1-P-11-ЦРБ [5].

The plant safety systems that ensure public protection during accidents, including the design basis accidents with the most severe consequences, which are designed such that the values of equivalent individual doze rates calculated for

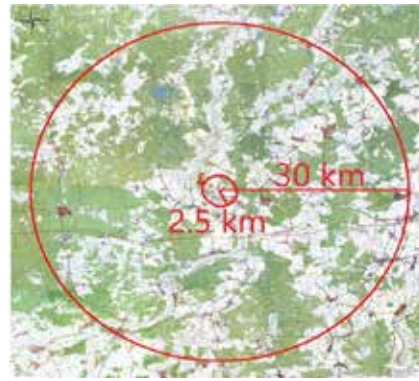


Figure 1. The territory of SS "Rivne NPP"

the worst weather conditions on on the border of SCA and beyond that does not exceed 3 mZv/year for the thyroid for children due to inhalation intake and 1 mZv/year for the entire body due to external exposure [6].

The observation zone includes the territory with possible impact of radiological effluents and releases of the nuclear radiation facility (NPP) and places with implemented monitoring.

For the purpose of justification of the above mentioned, the comparative analysis of the impact of nuclear and thermal power plants can be provided.

2. Actual problems of impact of TPPs to environmental

The thermal power plants (TPP) make more impact on the environment than NPPs. Because of chimneys, the TPPs release the effluent gases into the atmosphere, which contain not only nitrogen and remaining amount of oxygen but also carbon dioxide, water vapor, sulfur dioxide, nitrogen oxides and fly ash, which were not captured by the electrical filters.

The bigger problem in terms of environmental impact is the solid radioactive waste of coal dust TPPs such as ash and slag. Significant areas of land are designated for storage of this waste. During the long-term storage of ash and slag, different kinds of products are leached, which then enter the ground waters.

The most dangerous one for the atmosphere is the release of carbon compounds that leads to the greenhouse effect, which further on can cause global warming of the Earth. This phenomenon will bring to the following events:

– increase of number of storms and hurricanes;

– flooding of the low-lying ground (water level increase for 1 meter will flood the territory, where 1 milliard people live);

– relocation of fertile areas and reduction of harvests due to droughts and ground erosion in some regions and excessive humidity in other regions;

– extinction of some species of animals and plants;

– losses of fresh water resources in some regions, formation of deserts.

The negative impact on the environment is imposed by the substances that result from burning of organic matters: sulfur dioxide and nitrogen oxides. During their interaction with the water drops of the clouds and rain, they form acids and then acid salts, which are very often toxic. This compounds fall to the ground in the form of acid rains, which influence the flora and acidify the waters and soils.

Extremely harmful emissions of natural radionuclides during combustion, namely radium, thorium, potassium-40, etc., are thousands of times higher than radioactive emissions from nuclear power plants.

3. Actual problems of impact of NPPs to environmental

Radiation impact. During plant operation, it is inevitable to have gaseous, solid and liquid materials, which contain radionuclides in their composition (radioactive isotopes of the chemical elements). The radiation impact of the power units is conditioned by the releases of these materials into the atmosphere.

Under the normal operation conditions, any release of radioactive nuclides (fission products) outside the fuel elements cladding will lead to radioactive contamination of the primary coolant.

Substantial amount of radioactive products enter the primary coolant as a result of neutron activation in the structural materials and processes of erosion and corrosion of these materials.

In addition, air activation processes, in the close vicinity to the reactor vessel, will cause generation of insignificant amount of gaseous radioactive particles including evaporation of tritium water and inert gases.

Radioactive fission and activation products are drawn from the coolant because of ion exchange processes, which leads to generation of contaminated ion exchange resins in the special water purification (SWP) installations. Periodic change of these resins result in formation of liquid and solid radioactive waste.

Treatment of the radioactive medium at the SWP installations located in the special building will lead to generation of radioactive waste: solid, liquid and gaseous.

The circulation of coolant, flowing in the steam generator from the primary into secondary circuit, lead to formation of the contaminated water in this circuit.

Gases accumulated in the primary side generate the flow of gaseous release. Releases into atmosphere can also occur as a result of ventilation of the volatile matters of the primary coolant, which occur in the event of small leaks, controlled and uncontrolled leakages. As a rule, such types of releases have tritium water vapor, inert gases, aerosols and other gaseous particles.

During the annual reactor shutdown, the pressure is reduced using the cooling system, the reactor head is removed and one third of the fuel assemblies is withdrawn and moved to the spent fuel pit (SFP) for further cooling and storage. The other two third of the fuel assemblies are rearranged to support the optimal leak-tightness of the neutron flow density, and then the reactor core is loaded with the fresh fuel. The refueling operations can

lead to increase of the liquid radioactive waste (LRW) releases and releases to the air from the spent fuel pit, reactor inspection shaft and guide tubes shaft. These releases by the nature are similar to the releases generated from the coolant in the primary side.

Besides, the repair and maintenance activities conducted during the reactor shutdown can be also a potential source for radioactive waste, which occurs as a result of opening and repairing of the equipment. Individual components of the primary circuit, which are contaminated due to neutron irradiation, as well as elements of the equipment of reactor hall and special building imposed to radioactive contamination, can be replaces, which leads to additional amount of solid radwaste.

LRW and SRW treatment and storage is accomplished in accordance with the requirements of "Sanitary rules of plant design and operation" [7]. Release of this type of waste into the environment during plant normal operation, design-basis accidents and probable beyond design-basis accidents is practically excluded.

Designing of the nuclear reactors involves one of the main safety principles, which is defense in depth concept. According to this concept, several layers of security are placed to prevent or limit adverse consequences from the equipment failures and plant personnel errors.

The main important requirement of the defense in depth principle is establishment of the safety barriers. Due to a potential of fission fragments spreading from the nuclear fuel and their release into the environment, the modern reactors incorporate three barriers, which can be considered as safety barriers based on their functions and significance. The first safety barrier is the nuclear fuel itself and fuel elements cladding. If the radioactive products get into the coolant, their spreading is blocked by the reactor coolant system (RCS), pipelines and RCS vessel structures (the second safety barrier). Also, radioactive fission products are restrained either by the system of hermetically sealed compartments or containment (the third barrier).

During normal plant operation, these barriers ensure safety of the personnel, public and environment.

Three points are established to conduct monitoring of impact of liquid discharges from Rivne NPP into the Styr River:

– Mayunychi Village – 10 km up the river stream;
– below the drain point of industrial and storm sewage system;
– Sopachiv village – 10 km down the river stream.

The sampling is performed once per a decade and then the specific activity of natural and man-made radionuclides is determined using semi-conductive γ-spectrometers. The tritium activity is determined by the liquid scintillation radiometer Tri-Carb 3170 TR/SL.

The concentration of radionuclides is thousand times lower in the Styr River than the allowed radionuclides concentration in portable water [6].

The bottom sediments, weed and fish of the Styr River are sampled in August every year. The samples go through preliminary verification and γ-spectrometric analysis. The objects of the Styr River have no man-made radionuclides except for 137Cs of Chernobyl origin. The specific activity of 137Cs in the fresh fish is 100 times less than the established allowed level [8].

To control non-spreading of the radioactive materials into the ground waters, the radiation monitoring of underground waters is conducted on the territory of Rivne NPP site. To control the underground water supply sources, the content of radionuclides is measured in the artesian wellholes.

There are 35 check-wellholes, and water is sampled from the bottom layer at a depth of 10÷14 meters from the surface. The frequency of water sampling from the check and artesian wellholes is once per quarter [9]. Each sample is measured in terms of Σβ-activity using α/β radiometer MPC-9604 and specific activity of tritium is measured using liquid scintillational radiometer Tri-Carb 3170 TR/SL. The samples of check-wellholes are averaged and are subject to γ-spectrometeric analysis. The activity of man-made isotopes in the groundwaters is thousand times less than the level of allowed concentration in the portable water.

The network of artesian well-holes consists of nine wells, organized on the territory of the water withdrawal point "Ostriv". The samples of water are taken from the special collector, and go through γ-spectrometry and measurement of tritium activity. The water of artesian wellholes has no isotopes of manmade nature.

Sampling and monitoring of the aerosol content in the surface atmospheric layer is performed in accordance with "Technical Specification of radiation monitoring of Rivne NPP" once per a decade at 16 monitoring points. The specific activity of manmade radionuclides in the atmospheric air for 37 years of observations did not exceed the regulatory values established by NRBU-97 [6]. For radionuclides 137Cs and 90Sr the specific activity is within the margins of "zero background".

Gaseous and aerosol releases of radioactive substances, which entered into the atmosphere from the ventilation stacks, are spread in the atmosphere thus forming so-called "release cloud". The aerosol particles fall from the cloud, deposit on the ground and migrate in the elements that adjoin the ecological systems of NPP.

The results of multi-year observations show that Σβ-activity of the precipitations and the content of 137Cs and 90Sr for the observation period is within the margins of "zero background" and does not depend on the distance of the surveillance station from Rivne NPP.

Sampling of the soil is conducted in the continuous monitoring stations together with the sampling of vegetation layer. Samples are taken from April to May in 22 points/stations from the layer of 0÷5 cm and are measured by γ-spectrometers. The radionuclides content in the soil and vegetation was detected to be the radionuclides of natural and "Chornobyl" origin (137Cs).

The controlled area of Rivne NPP is subject to monitoring of the main local food products like milk, vegetables, and crops. The samples are taken during ripening period and go through measurements using γ-spectrometry in order to establish possible presence of radionuclides of manmade origin.

During the surveillance period, the agricultural products were identified to be free from the manmade radionuclides except for 137Cs of "Chornobyl" origin. The increased content of this radionuclide in the food products is conditioned by a large value of transition coefficients in the chain "soil-solution-plants" for the soil of this region.

Chemical impact. The chemical impact of Rivne NPP site on the environment comprises the contaminant effluents into the Styr River, contaminant releases into the atmospheric air (separate: from plant and from mobile sources) and possible impact on the atmospheric air, soil and underwaters due to placing of waste in the locations of waste treatment. The sources of chemical releases from the NPP into the environment are:

– evaporation of the additional source river water in the circulating water systems (increased concentration of chemical substances in water) and catching of contaminants by filtering materials and purification installations;

– combustion of diesel oil, fuel oil residue, gasoline and other kinds of fossil fuel;

– evaporation and loss of reagents during receipt and usage (acids, alkalis, oils, fuel);

– dust emissions during mechanic processing of metals and wood;

– aerosol emissions during metal welding and cutting;
– painting of equipment and building structures, erosion;
– corrosion and scraping of equipment surfaces;
– waste formation from used, unserviceable, replaced equipment.

The design and production documentation take into account the chemical impact on the environment during normal, abnormal plant operation and emergencies/accidents.

Rivne NPP is an entity with a large number of necessary additional production facilities. The entity is under the state accounting in the field of atmospheric air protection. It has 290 automobiles, among them 142 diesel items, 148 gasoline items, and 7 items belong to railway transport. Two certified check and adjusting stations operate for the automobile diagnosis and measurement of toxicity and smokiness of exhaust gases.

The site of Rivne NPP comprises 164 stationary sources of releases into the atmosphere, 40 contaminating non-radioactive substances. The post probable release source is the auxiliary boiler station, designed for sulphur oil burning. From 1994, there was no need in using the auxiliary boiler station; its boilers are started one per year with the minimum capacity and only for the purposes of personnel training and verification of the equipment. The stationary sources of releases into the atmospheric air are located in seven production sites of Rivne NPP. The contaminant releases into the atmospheric air from the stationary sources of every site are made on the basis of special permissions, issued in particular by:

– rehabilitation and recreation center “White Lake” near the village Bilska Volya of Volodymyrets region, the permission duration period is not limited;
– car fleet of transport facility in the industrial area No 2 (northern) of the town of Varash, the duration period is 5 years;
– site of power units in the industrial area No 1 (southern) of the town Varash, the duration period is 5 years;
– vocational technical school and sport complex in the district of Peremogy of the town Varash, the duration period is not limited;
– divisions, automatic radiation monitoring center, the cold-storage warehouse on the streets Teplychna, Rynkova, Komunalna, Energetykiv of the town Varash, the duration period is not limited;
– divisions, asphalt factory on the construction base of the town of Varash, the duration period is 10 years;

– treatment facilities of domestic sewerage division on the street Dachna of the town of Varash, the duration period is not limited.

The requirements and conditions of permissions are specified in the inspection time schedule, agreed with the Rivne Oblast State Administration. This schedule is developed and accomplished to verify compliance with the established allowable release limits of the contaminants, as well as conditions of permits for releases into the atmospheric air from the stationary sources.

Fourteen atmospheric release points are equipped with the gas treatment installations (GTIs). All gas treatment installations have passports. The gas treatment equipment is operated in accordance with "Rules for operation of gas treatment facilities". By the order of General Director of Rivne NPP, the people are assigned who are responsible for GTIs operation. According to the design documentation and operation conditions, the operating instructions were developed for each GTI The body of installations have applied registration numbers as per their passports. The accounting records are maintained with regard to operation time for each gas treatment installation.

Rivne Oblast State Administration submits the annual reports of Form 2-TP (air) in a timely manner to the Department of Ecology and Natural Resources. Reports are prepared using the quantitative method based on the data regarding the used raw products, fuel, materials and time of facilities operation. The stationary sources of Rivne NPP release from 33 to 37 tonnes of contaminant substances into the atmosphere for a year. Among them:

– nonmethane volatile organic compounds – 18-25 t;

– nitrogen compounds – 5-9 t;

– substances in the form of suspended solids (microparticles and fibers) – 1.4-2.7 t;

– sulphur compounds – 1.2-2.7 t.

Releases of the polluting substances into the atmosphere from the plant is 2-3 thousand times less than from the coal thermal power plant with the similar installed capacity.

The water from the cooling system returns back continuously to the river through one discharge point of the industrial storm water sewerage system, which is located 30 m below the river stream from the river (additional) water intake facility. The industrial storm sewerage system receives the blowdown water from the circulation systems continuously and other debalancing waters from the power unit sites periodically after calculation of non-exceedance

of normative effluents of contaminating substances. In accordance with the permission on special water use, the allowed effluents are in the volume of up to 18409.0 thousand m3 of water for a year (0.7m^3/sec).

Monitoring of the chemical composition of sewerage water and river water discharged to the water intake station of Rivne NPP and after the discharge point is conduced by the certified laboratories of the NPP. The laboratory of heat and ground communications take samples and performs analysis of the discharge water not less than six times a day (oil products and pH).

The ecological and chemical laboratory of environmental protection service (EPS) performs analysis of the surface and sewerage (discharge) waters three times a week using 25 indicators. The analysis of monitored indicators prove that the values of the maximum allowed effluents (in tons) were not exceeded, the sewerage water is within the purity limits, and contains the same natural impurities like the source river water, and operation of Rivne NPP does not input the significant changes into the quality of surface waters.

The controlled area of the first ring of the Artesian wells of the village Ostriv are subtracted and enclosed. The analysis is conducted by the ecological and chemical laboratory certified for making measurements of chemical composition of groundwaters (drill holes/wells) in the area of sludge collector and landfill for construction and industrial waste from Rivne NPP. The analysis of monitored characteristics prove that Rivne NPP operation does not input significant changes into the quality of ground waters.

Thermal impact. Nuclear power plants are the sources of heat release into the atmosphere. The thermal impact of Rivne NPP on the environment should be considered in the context of microclimate impact. The microclimate in the area of Rivne NPP is formed under the influence of additional heat and humidity, which come into the atmosphere with the releases from cooling towers and spray ponds.

About 70% of thermal power generated in the reactors is not used for electricity production in the steam turbines, and it goes through the cooling systems to the environment. This released low-potential heat is transferred to the service water. This water transports the heat to the cooling towers and spray ponds, where it is transferred to the ultimate heat absorber, atmospheric air, due to convectional heat exchange and evaporated water cooling.

Part of the heat, removed by the service water of the cooling system, is transferred to the River Styr through the permanently open blowdown line of the circulation systems. A small amount of heat produced from the heated walls of equipment, pipelines and cables in the processing areas and then ventilation systems and air conditioning is released to the atmosphere.

The impact of cooling towers and spray ponds onto the microclimate is analyzed for the Rivne NPP site in general, since the cooling system for all power units is geographically grouped in one place and induce a combined impact on the microclimates of near-surface layer of air by cappilary transport of humidity. It can be mostly intense during strong winds and only in close vicinity to the ponds (100-500 m). During a cold season of the year, the sprays in the ponds are turned off and the impact of the ponds during this period of time reduces to zero.

Heat and humidity releases from the spray ponds do not exceed 3% of the similar releases of the cooling towers, which accordingly make the same amount of heat in formation of the entire microclimate of Rivne NPP site.

The main contribution in measuring the plant region microclimate belongs to the cooling towers. Increase of the air temperature and humidity due to steam and drops release from the towers occurs mostly in the near-surface layer of the atmosphere, at the height of 200-500 m.

Increase of the air temperature for about 0.5-1.0 0C in winter as per January background indicators, measured at the distance of 1 km from the cooling towers, and increase of the yearly amount of precipitations for 2-3 % due to releases from steam-dropping flares of towers are subtle: in winter there can be glaze and rime.

Each power unit operates three cooling systems:

– circulation systems of service water supply;

– Group A service water cooling system (three independent trains with cooling of the spray ponds);

– Group B service water cooling system with cooling of two-section spray pond.

Table 2 presents the values of heat releases of Rivne NPP into atmosphere.

The existing regulatory documents do not have requirements to the allowed limits of heat releases. Monitoring of heat releases is performed by measuring the consumed water, which is collected from the River Styr for service needs and consumed water that returns to the river.

Table 2

Amount of heat removed by the cooling water from the plant components and released into atmosphere

Plant equipment	Heat release, Gcal/year
Circulation systems of service water supply	5220
Group A service water supply system	60
Group B service water supply system	100

Taking into account that impact of the plant cooling systems is quite insignificant on the climate parameters, and that impact of the cooling towers and spray ponds is practically implicit on the microclimate and environment outside the sanitary protection zone within the radius of 2.5 km, no special activities are foreseen with regard to limitation of these influences during NPP operation.

3 Production waste of NPP

During the plant operation, it is inevitable to have the production waste: solid, liquid and gaseous.

Radioactive waste are the material objects and substances with the activity of radionuclides or radiation contamination exceeding the limits, established by the existing norms, with the condition that these objects and substances are not used. Radioactive waste is a special type of radioactive materials (in any physical form), in relation to which:

– it is determined that neither now or later they will be used, or

– the final decision is not yet taken with regard to how these materials can be used in the framework of modern or further developed technological processes [10]. Classification of radioactive waste is defined by the State Sanitary Rules DSP 6.177-2005-09-02 “Main sanitary rules for radiation safety of Ukraine (OSPU-2005)” [10].

Production of the electricity at the nuclear power plants comes along with generation of radioactive waste in the course of the main technological process, as well as during routine and maintenance operations. The stable development of the nuclear energy field in the country requires safe management of the radioactive waste at all phases of waste formation and existence. The radwaste management system is an important component in the entire safety systems while using nuclear energy.

The main principles of the radwaste management at the NPP is minimization of waste formation and interaction between all phases – from formation to disposal [11].

The strategy on radwaste management in Ukraine, approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine and National Target Environmental Program for Radioactive Waste Management approved by the Law of Ukraine, specifies withdrawal and processing of radioactive waste accumulated during plant operation. It should be done through establishment of the infrastructure for radioactive waste specification, conditioning and packaging using the method applicable for its further transportation for storage and/or disposal.

The State Special Enterprise "Central Radioactive Waste Management Enterprise" (CRWME), the storage facilities operator, within the State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management (SAUMEZ) is responsible for acceptance and storage (if required, long-term storage) of the conditioned radwaste. Currently, NPP radwaste shipping for the long-term storage or disposal at the facilities is not accomplished, but activities were initiated on radwaste preparation for shipping to the special enterprise.

Planning of the activities on radioactive waste management at RNPP is accomplished in accordance with "Integrated Program for Radioactive Waste Management in NNEGC Energoatom" ПМ-Д.0.18.174-16 [12]. The program specifies main areas and a list of activities related to radioactive waste management in NNEGC Energoatom. These activities are: minimization of radwaste generation, improvement of the current radwaste management systems at NPPs sites, construction of complex lines on radwaste processing for its preparation to transference to the ownership of the state, provision the plant with the equipment for radwaste storage, harmonization and improvement of the regulatory framework in the area of radwaste management.

During planning the activities in the field of radioactive waste management, NNEGC Energoatom applies the following main principles:

- ✓ ensure corresponding safety level in the field of radioactive waste management;
- ✓ minimization of generated radwaste volumes during plant operation;
- ✓ selection of optimal radwaste treatment technologies considering such factors as:
- ✓ individual and collective radiation doses of the personnel;
- ✓ cost of radwaste processing;
- ✓ amount of generated radwaste;

✓ duration and cost of short-term radwaste storage;

✓ requirements to the end product accepted for disposal;

✓ capability of using selected methods of radwaste processing both during plant operation and its decommissioning;

✓ ensure capability of processing, immobilization, and temporary storage of radwaste generated during extended lifetime of the plant;

✓ application of the advanced technologies during radwaste processing and immobilization to provide for radwaste safe transportation and disposal;

✓ ensure quality of all processes and works related to the radioactive waste management at the plant.

The main activity on improvement of the radioactive waste management system at Rivne NPP is construction of a complex for the radioactive waste processing (CRWP). The Program ПМ– Д.0.18.174-16 indicates commissioning of CRWP in 2018. A separate permission was obtained from the State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine (SNRIU) for operation of the new facility of the infrastructure – radioactive waste processing complex.

SNRIU ensured regulatory follow-up of the activity, review and agreement of the complex testing programs and corresponding technical solutions regarding putting of CRWP into trial operaiton at Rivne NPP within other process facilities:

– extraction of SRW from the SRW storage compartments;

– SRW sorting and fragmentation;

– SRW supepressing;

– SRW cementation;

– SRW activity measurement;

– metal decontamination;

– spent oil treatment.

Implementation of the radwaste complex will allow for:

– reduce the amount of accumulated SRW and waste generated during operation;

– condition the solid radioactive waste (SRW) to ensure its safe long-term storage and disposal;

– obtain additional free volumes in the existing storage facilities for the short-term storage of the containers with SRW under the ownership of the state.

Radwaste management at Rivne NPP is accomplished like at any other operating NPP in compliance with the principle flow chart presented below at Figure 2.

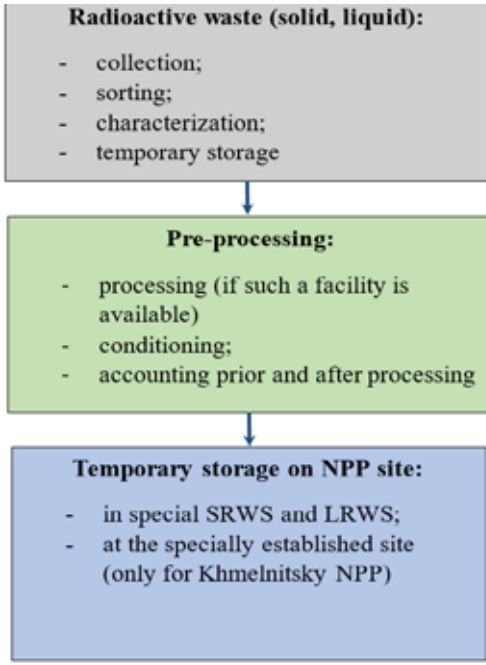


Figure 2. Principal flow chart for radioactive waste management at NPP

The condition of radwaste management at Ukrainian NPPs is characterized with absence of completed technological cycle from the processing to obtaining of the end-product, acceptable for further long-term storage or disposal.

At present, due to unreadiness of the Operator of CRWME storages, which is under subordination to the State Agency of Ukraine for the of Exclusion Zone Management, with regard to receiving the NPP radwaste for its long-term storage and disposal, radwaste transfer to this specialized enterprise is not accomplished.

3.1. Solid radioactive waste management during plant operation

The solid radioactive waste (SRW) generates in the process of normal plant operation, during maintenance and repair activities and during accidents [12].

The main source of SRW generation is maintenance and repair activities at the power units, which include:

– operation of the plant components, buildings and facilities;

– reconstruction and modernization of equipment;

– decommissioning of components, including replacement of steam generators;

– decontamination of equipment, rooms, buildings and facilities of NPP;

– equipment maintenance and repair;

– activities on mounting, dismantling and replacement of thermal insulation;

– construction and reconstruction works;

– replacement of worn and spent part of equipment, consumables;
– replacement of worn work clothes, personnel protection means;
– implementation of sanitary and health protection measures in the controlled area.

The solid radioactive waste usually is:

– metal formed during replacement of the equipment and as a result of maintenance activities;
– woodware (stage, spacer, scaffolding);
– used individual protection means;
– rubber technical goods, cable products;
– filters of ventilation systems in auxiliary building and reactor hall;
– thermal insulation materials;
– construction waste (concrete chips, plaster);
– wipers, dusters;
– ash after radwaste processing at the burning facility;
– reactor internal devices and elements of reactor hall systems.

Transportation of SRW containers to the SRW storage located in the special building of Rivne NPP site is performed using special transport.

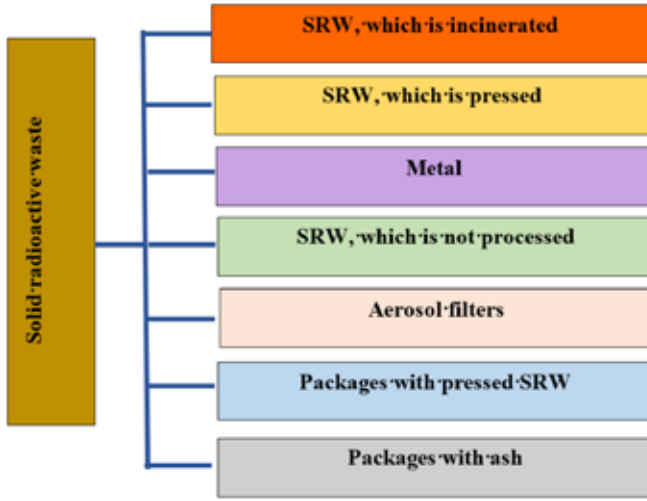


Figure 3. SRW distribution by types of treatment

SRW management at RNPP includes:

– waste collection into plastic bags at the places of waste formation;

– primary sorting of waste with fragmentation (is necessary);

– waste transportation from the places of temporary collection;

– SRW sorting by its activity to low-level, intermediate-level and high-level activity;

– SRW transportation by special vehicle OT-20 from the places of temporary collection into special building No2 (for power units 3, 4);

– SRW acceptance by the personnel of the decontamination and radwaste processing departments for temporary storage;

– SRW loading by the personnel of the decontamination and radwaste processing departments into cells of special building No1 of SRW storage (for power units 1, 2) and special building No 2 of SRW storage (for power units 3, 4).

According to СП АС-88 [13] all SRW, sorted by types and classification, are allocated for temporary storage in the SRW storage in the special building at Rivne NPP site.

The diagram of the SRW management at Rivne NPP is provided on Figure 4.

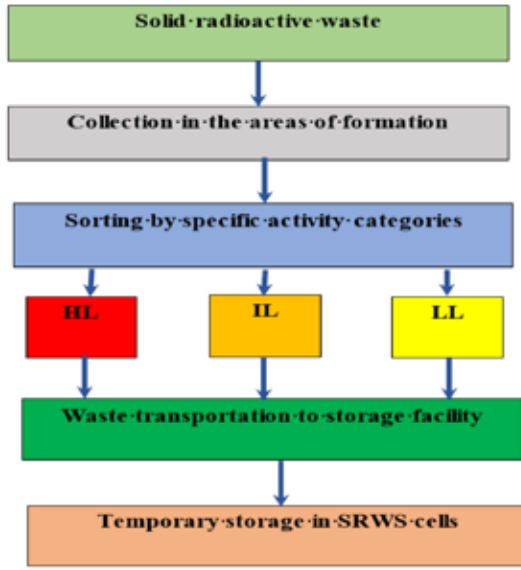


Figure 4. Diagram of the SRW management at Rivne NPP

According to [13] all SRW, sorted by types and classified by activity, are allocated for temporary storage in the SRW storages in the special building at Rivne NPP site.

3.2. Liquid radioactive waste management during operation of power units

During plant operation, the liquid radioactive waste are generated in the process systems of the reactor department and auxiliary building as a result of the contact of water with fuel elements, contamination of oil systems, and operation of special water purification systems.

LRW are mainly met in the form:

– primary coolant uncontrolled leakages;
– contaminated oils;
– spent ion-exchange resins of the SWP system;
– waters that generate after decontamination;
– sewage waters from laundry hot shower drains;
– waters from hydraulic discharge of the filters;
– bottoms/residue;
– spent filtering materials of SWP system;
– SWP sludge.

Rivne NPP operates the transport bridge, which allows transmission of the drain waters and decantate of bottoms/residue from the auxiliary building 1 into auxiliary building 2. The spent filtering materials (SFM) are transported by the hydro-transportation system into the tanks of radwaste storage (RWS), where they are stored under the layer of water.

The diagram of LRW management system is presented on Figure 5.

The analysis of the sources and amount of generated drains was conducted. Based on the analysis results, the correlation of sources was identified for LRW of each power unit, auxiliary building, and Rivne NPP in general. In addition, “Measures on minimization of liquid radioactive waste at Rivne NPP” were developed, which result in significant reduction of drain waters.

According to ДСП 6.177-2005-09-02 the liquid radioactive waste include:

– solutions of non-organic substances;
– pulps of filter materials;
– salt melt;

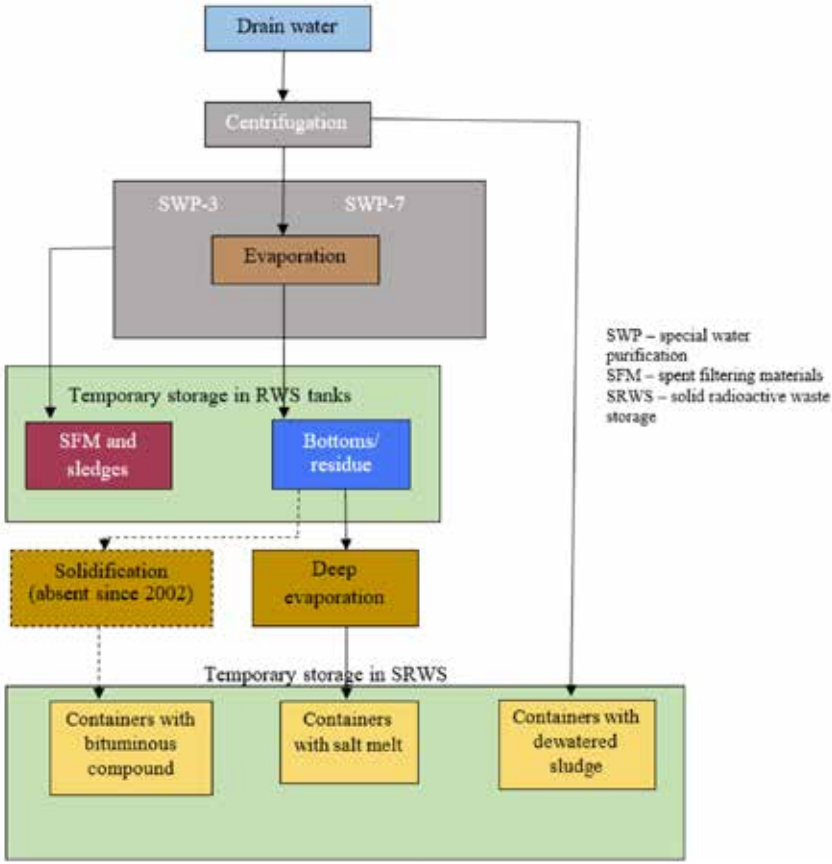


Figure 5. Diagram of LRW management system at Rivne NPP.

– organic liquids (oils, solvents), which have the following radiation characteristics:

– content of particular radionuclides that exceeds the allowed concentration established for water consumed by the population for drinking and household;

– content of radionuclide mixture is such that the total of ratio of specific activity of each individual radionuclide to the corresponding value is greater than one.

Table 3 presents characteristics of the main types of liquid radioactive waste.

Table 3

Characteristics of the main types of liquid radioactive waste (LRW)

LRW characteristics	Bottoms/residue	SFM*	Sludge (in RWS)	Spent oil	Dewatered sludge	Salt melt
Mina isotopic composition	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{60}Co, ^{58}Co, ^{54}Mn	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{60}Co, ^{58}Co, ^{54}Mn	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{60}Co, ^{58}Co, ^{54}Mn	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{60}Co	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{60}Co	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{60}Co,
Activity category	Low and intermediate-level activity	Low and intermediate-level activity	Low and intermediate-level activity	Low-level activity	Intermediate-level activity	Intermediate-level activity
Chemical composition g/dm^3	Na^+ – 13÷89 K^+ – 1.3÷7.8 Fe^{2+}-0.005÷0.023 NH_3 – 0.0095÷0.104 H_3BO_3 – 26.6÷148.4 Cl^- – 0.0048÷0.55 7 NO_3– – 0.36÷ 35.9	Na^+– 0.014÷0.7 K^+ – 0.001÷0.1 Fe^{2+}-0.0008÷0.0029 NH_3 – 0.00005÷0.11 Cl^-– 0.00004÷0.0285 NO_3 – 0.012÷0.8	Na^+ – 0.014÷0.72 K^+ – 0.001÷0.1 Fe^{2+} -0.0008÷0.0029 NH_3 – 0.00005÷0.1 Cl^- -0.00004÷0.0285 NO_3 – 0.012÷0.84	n/i	n/i	H3BO3 -310 Na^+180÷220 K^+ – 55 Cl^- – 5 Fe^{3+} – 0,02 SO_4^{2-}-25÷95
pH	10÷13	4÷9	4÷9	n/i	n/i	n/i
Density, kg/m^3	1100-1450	990-1010	995-1005	n/i	793	2000-2100
Salt content, kg/dm^3	0.2÷0.6	3.2÷7.9	3.2÷7.9	n/i	n/i	n/i

*SFM – spent filtering materials, RWS – radwaste storage, n/i – not identified

During normal plant operation, the equipment is collected and stored in the special tanks of contaminated environment (effluents) – drain waters. Radioactive liquids and drains are obtained from the equipment of the reactor departments, and are generated as a result of operation of the special water purification system (SWP), decontamination of equipment and special protection clothes, sanitary and household discharge, laboratory discharge etc.

Following the procedure of treatment and evaporation at the SWP drain water evaporators, the liquid concentrate of salts is generated – evaporator residue/bottoms. The residue is stored in the special storage of liquid radioactive waste in the metal leak-tight tanks made on corrosion resistant steel, equipped with automated system indicating the LRW level and alarm system in case of a leakage. To exclude accidental LRW leakage into the environment, all tanks are placed in the reinforced-concrete rooms, encased with the sheets made of corrosion resistant steel up to the elevation of accidental spillage of tanks.

From the RWS the residue/bottom is sent to the deep evaporation facility (DEF) for processing, where more concentrated product is formed, which is placed to the container (with volume of 200 dm^3) and it gets into a solid phase during the cooling process. The containers with the salt melt (the product of the residue processing at the deep evaporation facility) is transported for the temporary storage to the solid radioactive waste storage facility (SRWS).

The analysis of the sources and amount of generated drains was conducted. Based on the analysis results, the correlation of sources was identified for LRW of each power unit, auxiliary building, and Rivne NPP in general. In addition, "Measures on minimization of liquid radioactive waste at Rivne NPP" were developed, which result in significant reduction of drain waters.

Rivne NPP operates the centrifugation facility (CF). This facility is intended for preliminary purification of drain waters from mechanic residues through centrifugation in the cycle of CWP system, as well as clearing of tanks, intended for collection and settling of drains, from accumulated sludge. The dewatered sludge, generated as a result of drains purification at the CF, is placed into the container (volume of 200 dm^3) with further transportation to SRWS for temporary storage.

For purification of the technological media from the corrosion products and chemical mixtures, it SWP facilities are used, which contain ion-exchange filters.

When the filters are in operation, the SFM are formed – ion exchange resins. The SFM are collected and stored in the RWS tanks under the layer of water.

According to the classification given in ОСПУ-2005 [10], the bitum compound does not relate to LRW.

Starting from 2013, the activity started with respect to transition of containers from SBC, which are stored in the RNPP's storage, to the CRWME for disposal.

The SNRIU, in general, agreed "Technical Solution on disposal of radioactive waste of Rivne NPP (in containers with salt-bitum compounds) at the production complex "Vector", which was prepared by the CRWME in 2014 [14].

With the Directive No60-p of NNEGC Energoatom as of 21.01.2015, the working group (WG) on the NPP Radwaste Optimization Strategy was established at the interdepartmental level. In the course of its activity, the working group developed the Extended Plan on Primary Actions for NPP Radwaste Optimization System and agreed it with NNEGC Energoatom. The action plan included activities for further treatment of the RNPP's SBC:

– analysis of the maps of SBC casks transportation and immobilization at the radwaste facilities of ChNPP and at CTRW of RNPP. As a result of the map analysis, the Technical Solution was updated with regard to shipment of Rivne NPP's SBC into Lot 3 for disposal;

– characterization of RNPP's SBC: analysis of shipment conditions for identification of the SBC radiation and chemical characteristics, preparation of the SBC characterization program, laboratory studies;

– preparation of SBC to transportation for disposal into the Lot 3 storage of CRWME: taking a decision on immobilization of casks with CBS, preparation of the Technical Specification for SBC packing, review, agreement as per the procedure and implementation of the Technical Solution on acceptance of the SBC for disposal in Lot 3 storage of CRWME. All specified activities are planned to be completed in 2018.

The bitum compound accumulated at Rivne NPP is in the amount of 147.8 m^3 (739 packages).

As of today, the complex of implemented activities include the SBC preparation to transporation to the CRWME.

The general diagram of the drain water and LRW treatment is presented on Figure 6.

List of available facilities/installations for LRW treatment at Rivne NPP are presented in Table 4.

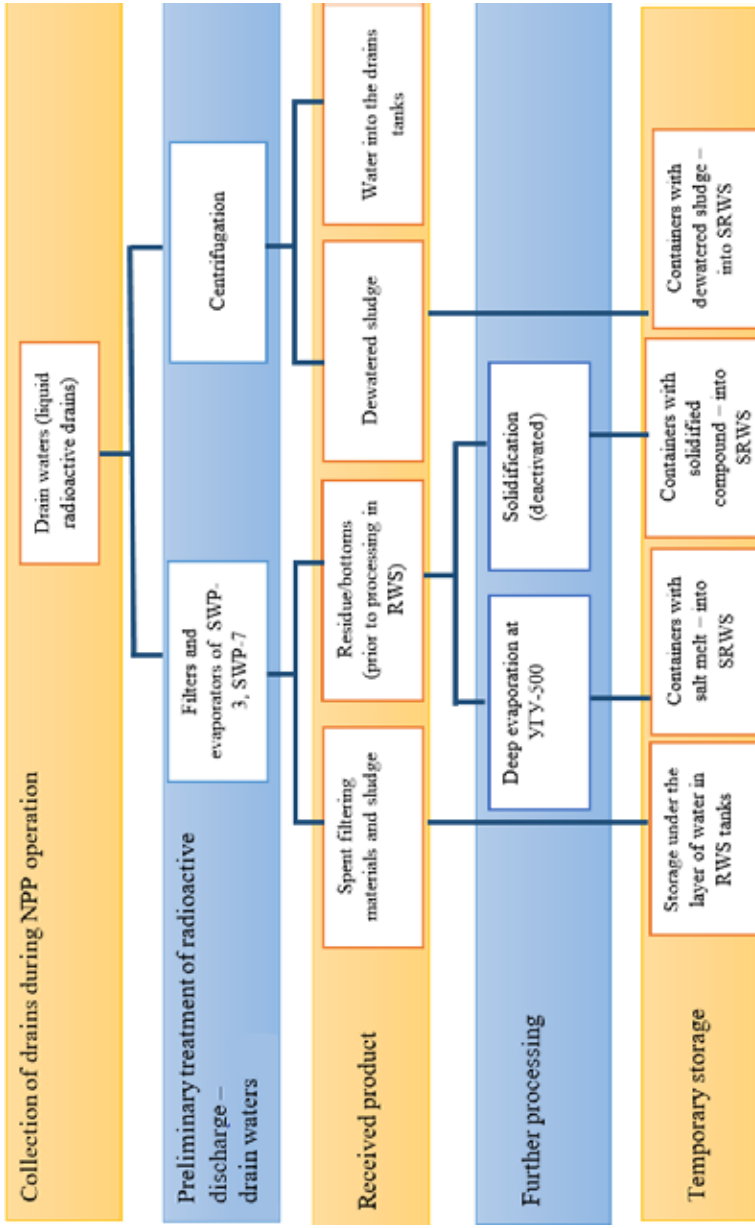


Figure 6. Diagram of drain waters and LRW treatment at Rivne NPP

Table 4

LRW treatment facilities at Rivne NPP

Facility/installation	Main function	Design capacity
Evaporators of the drains treatment system of SWP-3, 7	Evaporation of drain waters	6 m^3/year
Deep evaporation facility (УГУ1-500М)	Deep evaporation of drain waters	500 dm^3/year
Solidification facility (with rotor film solidifier РБ-800)	Solidification of residue/ bottoms	150 dm^3/year
Centrifugation facility	Purification of drain waters from mechanic residues	1.5 – 7 m^3/year

Accumulation of the liquid radioactive waste in the storage facilities at Rivne NPP as of 31.12.2017 is presented on Figure 7.

During 2017, the following volumes were accumulated at Rivne NPP:

– 380 m^3 residue/bottoms;

– 3.6 m^3 of spent filtering materials;

– 5.0 m^3 of dewatered sludge (25 containers);

– 77. 6 m^3 of salt melt (388 containers).

The radioactive waste management at Ukrainian NPPs is characterized with absence of the completed technological cycle from the radwaste processing to receiving of the end-product, suitable for further long-term

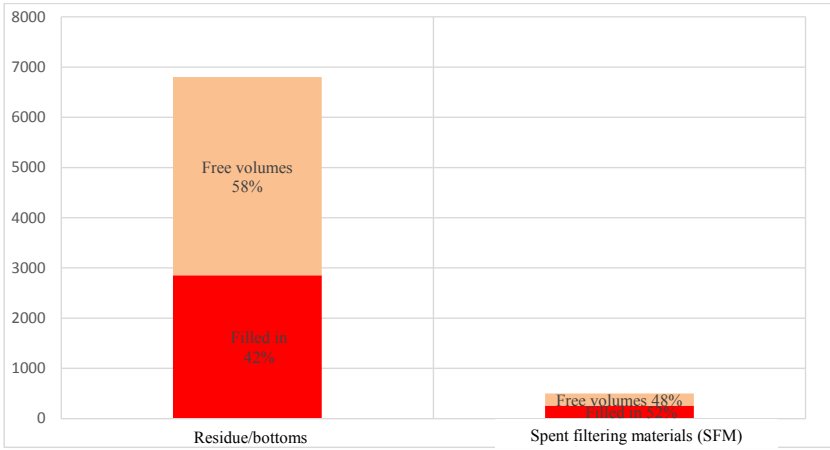


Figure 7. LRW accumulation in RWS at Rivne NPP

storage or disposal. For this reason, the interdepartmental working group was created for solving the issues on radwaste optimization strategy in Ukraine, which included the representatives from NNEGC Energoatom, NPPs, STC, SNRIU, Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine, KIEP, Ministry of Health Protection of Ukraine, SAUMEZ, ChNPP (Directive by NNEGC Energoatom as of 21.01.2015 No 60-p. It was agreed that at the first phase of the working group's work it is reasonable to focus efforts on the improvement of the radioactive waste management system in Ukraine. To resolve the existing issues, the group developed "Extended Plan on Primary Actions for NPP Radwaste Optimization System" and got its approval on 09.03.2016. The issues related to further treatment of the SFM, salt melt, dewatered sludge are resolved with the efforts of the specified working group.

The following measures are in place: control of meeting the LRW formation and drain waters controlled levels, established in "Technical Specifications for radioactive waste formation and shipment to the storage facilities of Rivne NPP" 175-7-Р-ЦД, continuous control of LRW shipment to RWS, implementation of the minimization measures related to residue/ bottoms accumulation, that reduce due to residue processing at the deep evaporation facilities.

Having stable operation of the deep evaporation facilities and activities implemented as per the schedule of "Comprehensive program for radioactive waste management at NNEGC Energoatom" ПМ-Д.0.18.174-16 [12], there will be sufficient free volumes in the RWS to ensure safe operation of power units of Rivne NPP, both during design and extended lifetime of the plant.

3.3. Information of non-radioactive waste and waste management

The dynamics of the non-radioactive waste accumulation in the sludge collector and polygon/landfill of Rivne NPP is presented in Table 5.

Table 5

Dynamics of the non-radioactive waste accumulation in the sludge collector and polygon/landfill of Rivne NPP

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Sludge collector, thous. tons	139.154	161.746	184.227	161.683	132.664	116.978	133.636
Polygon/landfill, thous. tons	14.164	19.727	25.133	29.113	32.794	36.789	42.193

As a result of production activity, the non-radioactive waste of hazard classes 1-4 is generated at Rivne NPP:

– Hazard Class I: used luminescent lamps, used standard elements, used thermometers, which contain mercury.

– Hazard Class II: waste generated as a result of production processes and distribution of electrical, gas, steam and hot water energy, not indicated by any other way (packaging from chemically dangerous substances); batteries and other damaged or used storage batteries; damaged or used nickel-cadmium batteries (including the lantern); waste from additional materials and substances used in the nuclear energy field (expired chemical reagents).

– Hazard Class III: used oil products (sludge– and paste-like), used oil, used lubricants (paste-like), oily sand, used oily automobile filters, waste generated as a result of production processes and distribution of electrical, gas, steam and hot water energy, not indicated by any other way (packaging from diisopropylamine).

– Hazard Class IV: photo development solution for and solution of water-base substances, which speed up the development process – non-revertible, photographic film and paper that contain silver or silver compounds – non-revertible (used radiographic film), used oily cloth, cans for paints (solid – barrels and cans), cans for lubricants (solid – barrels and cans), used tires with metal cord (solid), black metal scrap, colored metal scrap, waste paper, pharmaceutical products and substances (including veterinary), medical drugs and goods (including aerosols), their remnants – damaged or used, expired or unidentified (expired potassium iodide pills), protection means from chemical or bacterial aerosols – damaged or used (respirators), used, damaged or dirty protection clothes (water suits), broken glass, worn out, damaged shoes (special protection shoes), used filtering material “Sipron”, used organic-silicon material, remnants of the other film (printer film), used steel wire with oils, used medical waste – needles, syringes, ampullas, paints, enamels, lacquers, ink, damaged or used claying materials, their remnants, which cannot be used as intended, office and computer machines – non-revertible, plastic waste, non-revertible fixative solutions (fixers), construction waste (solid), food, sludge generated from water clearing, eye solutions, sawn or chipped wood, broken porcelain isolators (solid), mixed household waste (solid), used ion exchange resins (solid), waste after lime slaking, used thermal insulation material, sand-like

abrasive material, used coal sorbent, used filtering material, abrasive metal dust, non-revertible abrasive products, slime after automobile transport washing, used sulphate slime mud, used wax, ozocerit, grease waste after cleaning of sewerage pipes.

About forty types of non-radioactive waste is formed or separately accumulated at Rivne NPP. The biggest amount of waste comes to the sludge formed after clearing of water, which is accumulated in sections C-1, C-3, C-4, C-6 of water-isolated sludge collector, a facility with open water surface, banked with the embankment. In general, the sludge collecting system includes six sections (sections C-2 and C-5 for oil sludge of the purification facilities of sewage water containing oil products) and pump station for returning of settled water to the plant reverse systems. The characteristics of sludge collector are provided in Table 6.

Table 6

Characteristics of sludge collector

Area of sludge collector	0.6 ha
Number of sections	6
Capacity (design)	226 thous. tons
Volume of allocated waste as of 01.01.2018	133.636 thous. tons
Number of operating surveillance wells/bores	4

The waste, that may be utilized and processes in Ukraine using relevant technologies and technical and/or economical prerequisites, are partially processed by the structural plant subdivisions. The waste is mainly taxable as the secondary products and transferred to the separate subdivision "Storage household" of NNEGC Energoatom, other entities and physical persons. This is a sludge formed as a result of water clearing, scrap of black and colored metals, used oils, paper and cardboard, polymers, glass, wood, textile, rubber (used automobile tires), photo materials containing silver compounds, spare details containing precious metal and stones.

The hazardous waste are collected separately by its type and transferred also through the separate subdivision "Storage household", but for decontamination and extraction – to the specialized facilities. The waste includes luminescent lamps and devices containing mercury, lead-acid

storage batteries, oil sludges of the purification facilities of sewage water containing oil products, monitors, used batteries, unused drugs. Rivne NPP has a copy of license for collection, transportation, storage and extraction of: used oil products, including oils and mixtures; used luminescent lamps and used lead-acid storage batteries. Under the contract, the solid waste containing organic compound, which easily rotten, is transferred to the local municipal entity for extraction and sent to the polygon of the town of Varash.

The construction and industrial waste of Rivne NPP are extracted and shipped to the polygon, located 3 km from the town of Varash, at the location of the sand quarry. The drive way has a solid road. The perimeter of the polygon is surrounded with reinforced concrete plates. The first section of the polygon was operated from the beginning of RNPP commissioning and is recultivated at present; the second section has been closed since 2008. At the beginning of 2009, the waste is disposed at the third section of the polygon, which was accepted into operation in December 2007 with the act of the working commission. The place for the forth section is in standby. The waste of the hazard class 3, polluted with oil products (used absorbents, used filtering materials and used washing materials) are shipped to the polygon in the polyethylene packages.

Compacting and buildup of the construction and industrial waste at the polygon of Rivne NPP are performed using the bulldozer on the base of T-170 truck. The day watch is in place. Characteristics of the polygon/ landfill of industrial waste at Rivne NPPs is presented in Table 7.

Table 7

Characteristics of the polygon/landfill of industrial waste at Rivne NPPs

Landfill area	5 ha
Number of maps	4
Capacity (design)	204.6 thous. tons
Volume of allocated waste as of 01.01.2018	42.193 thous. tons
Number of operating surveillance wells/bores	2

Non-radioactive waste management is implemented in accordance with the requirements of the environmental legislation, which are specified in “Instructions of non-radioactive waste management at

Rivne NPP" and the Order with assignment of the responsible people. The accounting is accomplished in accordance with the generic form of primary accounting documents No1-BT "Accounting of waste and packing materials"; reports are prepared in accordance with the form of state statistic surveillance No1 – Waste (yearly) "Waste formation and management".

According to the data of laboratory studies conducted by the licensed laboratories, no negative impact was identified with regard to the state of atmospheric air, soils and ground waters at the waste extraction locations (sludge collector and polygon/ landfill of the construction and industrial waste).

4. Conclusions

The calculated and actual values of the radioactive contamination from the NPP show that the additional impact versus the natural background is not significant, it is 10 times less than the allowed one.

The ventilated air released through the ventilation stack of the plant is thoroughly cleaned and it practically has no such substances that can change the composition of the atmosphere.

Commissioning of the radwaste reprocessing complex will initiate implementation of the national policy program in the field of radioactive waste management aimed at protection of the environment, protection of life and health of the population from the impact of ionizing radiation, improvement of the operation conditions of the facility and replacement of the old equipment with the new one.

The following goals will be achieved with implementation of the project on Establishment of the Complex for Processing of Solid Radioactive Waste (CPSRW):

– minimization of the amount of radwaste, which is temporarily stored at Rivne NPP site;

– beginning of the process of solid radioactive waste (SRD) storage facilities emptying;

– rational usage of the capacities of the current SDW storages;

– reduction of the personnel doze rate;

– getting of the radwaste packages, which meet the requirements on the radwaste received for disposal in accordance with the norms and rules in effect in Ukraine.

References:

1. “Nuclear Energy”. Ukrainian Soviet Encyclopedia (USE): in 12 volumes / chief editor M.P. Bazhan ; Editorial board: O.K. Antonov and others – 2nd edition. K. : USE Chief editorial office, 1974-1985.
2. “Nuclear energy”. Encyclopedia of Modern Ukraine: in 30 volumes / Editorial board I.M. Dzyuba [and others].
3. National Academy of Ukraine, Coordination Bureau for Encyclopedia of Modern Ukraine, National Academy of Ukraine. K., 2003-2016.
4. Law of Ukraine “On Usage of Nuclear Energy and Radiation Safety”, News of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1995, No 12, p. 81.
5. Solution on the Size and Border of the Controlled Area and Observation zone of Rivne NPP. No 132-1-P-11-ЦРБ.
6. DGN 6.6.1-6.5.001-98 “Norms of Radiation Safety of Ukraine. State Hygienic Standards (НРБУ-97).
7. Sanitary Rules for Design and Operation of NPPs.
8. Allowed Levels of Content of Radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr in Products and Portable Water. Order No156 of the Ministry Of Health Protection of Ukraine as of 03.05.2006.
9. Technical Specifi cation for radiation monitoring of Rivne NPP.
10. DSP 6.177-2005-09-02. Main Sanitary Rules for Radiation Safety of Ukraine (OSPU-2005).
11. Report on the Status of Nuclear and Radiation Safety of Ukraine 2017. State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine in 2017. SNRIU, 2018. 81 p.
12. Radioactive Waste Management During Operation of NPPs of NNEGC Energoatom as of 31.12.2015, Ministry of Fuel and Coal Industry of Ukraine, NNEGC Energoatom, 2016, 104 p.
13. Sanitary Rules for Design and Operation of Nuclear Power Plants (СП АС-88/93).
14. Technical Solution on Disposal of the Radioactive Waste of Rivne NPP (containers with bitumen compound) at the “Vector” Production Complex, prepared by CRWME in 2014.

APPLICATION OF QUALIMETRIC PRINCIPLES AND APPROACHES FOR THE SELECTION OF A COMPLEX TOURIST SERVICE

ЗАСТОСУВАННЯ КВАЛІМЕТРИЧНИХ ПРИНЦИПІВ ТА ПІДХОДІВ ЩОДО ВИБОРУ КОМПЛЕКСНОЇ ТУРИСТИЧНОЇ ПОСЛУГИ

Himicheva Anna[1]
Mykhalko Anastasiia[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_59

Abstract. The paper presents the principles and approaches of quantitative evaluation of the quality for the packages tourism services taking into account the rapidly changing consumer's requirements. Application of these principles and approaches allows to determine the rating of any travel company for provisionally figures list that characterize the quality of tourism services provision by determining of coefficients and construction spider graph using a specially developed program. It allows to determine the ranking of tourism enterprises and to adopt decision taking into account age categories (children, youth, adults, tourists «third age»). For the first time has been establishing the ranking of individual tourism enterprises of Ukraine. It is based on the using of the program for evaluating of packages tourism services quality level by coefficients and spider graph method for the comparison of separate components of tourist services. In this paper has been developed a new method for choosing of the packages tourism services that reasonable for the conduction of potential consumers. This method based on the selection of tourism enterprises to tourists of different ages and social statuses. Therefore we can approve that the proposed qualimetric principles, approaches and special computer program allows to ranking the individual tourism enterprises of Ukraine and increasing its competitiveness.

[1] Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Computer-integrated Technologies and Measuring Technique, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
[2] Graduate Student, Assistant of the Department of Computer-integrated Technologies and Measuring Technique, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

© Himicheva Anna, Mykhalko Anastasiia

1. Вступ

Динамічний розвиток туристичної індустрії в умовах євроінтеграції України пропонує туристові (споживачеві туристичних послуг) різноманітний сервіс, конкурентоспроможність якого обумовлюється показниками безпеки, комфорту, інформативності та кваліфікації персоналу. Щорічно в засобах масової інформації для туристів із цілого світу подають інформацію щодо рівня та форм діяльності сервісних послуг туристичної індустрії. Згідно за результатами статистичних досліджень Business Visit з'ясовано, що туропотік у 2018 році в Україну збільшився на 41%, а за даними Держкомстату послуги туризму в Україні пропонувало більше 3600 компаній, з фактичною реалізацією 1,7 млн. путівок на суму понад 28 млрд. грн. У зв'язку із швидкозмінними вимогами споживача до якості та безпеки туристичних місць відпочинку, мандрівникам потрібно мати набагато більше інформації, яка стосувалась би харчування, проживання, транспортування тощо.

Відомо, що туристична індустрія України постійно прагне до підвищення якості, конкурентоспроможності та прибутку, для чого шукає нові механізми та інструменти досягнення бажаного результату орієнтованого на ЄСС. Це визначає актуальність теми даної роботи, а не розробленість окремих питань спонукає до її наукового опрацювання за вибором і обґрунтуванням кваліметричних принципів і підходів до оцінювання рейтингу рівня якості комплексної туристичної послуги.

2. Огляд літератури

Дослідженням показників якості туристичної індустрії України присвячено багато ґрунтовних праць, зокрема питанням оцінювання рейтингу якості туристичної індустрії України займався відомий дослідник А.Б. Гайдук [2]. У своєму дослідженні він підкреслював, що показники безпеки є для кожного туриста найвищим пріоритетом при обранні місця відпочинку для себе і своєї сім'ї. З подібним твердженням категорично не погоджується С.В. Глоба, який зауважує, що сучасні туристи надають перевагу екстремальному відпочинку, головне, щоб туристичні будівлі мали високоякісний рівень комфортності [7, с. 113]. Вчений Л.П. Дяченко [8, с. 98] зауважує, що популярним місце відпочинку роблять не безпека та комфорт, а в першу чергу високий рівень інформативності, який забезпечений через засоби масової інформації та у місці безпосереднього відпочинку. Дослідник

В.Ф. Кифяк, досліджуючи простір туристичної індустрії, України неодноразово підкреслював, що тільки людський фактор у вигляді високоякісного сервісу здатен привабити туристів не зважаючи на його високий економічний коефіцієнт забезпечення відпочинку[8].

Аналізуючи ринок туристичних послуг в Україні експерт Л.І. Гонтаржевська неодноразово підкреслювала, що тільки постійне оцінювання усіх послуг зможе забезпечити національній туристичній індустрії прогресивний розвиток і економічний прибуток [9]. Проте, незважаючи на певні успіхи у розробленні даної проблеми, цілий ряд важливих питань щодо вибору та оцінки надання комплексної туристичної послуги не розглядалися, або тільки були позначені без їх ґрунтового наукового розв'язання.

3. Мета та задачі дослідження

Метою роботи є застосування кваліметричних принципів та підходів для отримання прозорої та достовірної інформації щодо рівня якості та безпеки комплексної туристичної послуги.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Систематизувати інформацію щодо показників безпеки, комфорту, інформативності та кваліфікації персоналу для кожної складової комплексної туристичної послуги за рахунок моніторингу статистичних даних та застосування спеціальної комп'ютерної програми;

2. Побудувати павутинні діаграми, використовуючи для цього попередньо систематизовані дані щодо показників безпеки, комфорту, інформативності та кваліфікації персоналу, які визначають рівень надання комплексної туристичної послуги.

3. Розробити методичні рекомендації щодо практичного застосування комп'ютерної програми для оцінювання рівня якості та безпеки комплексної туристичної послуги.

4. Результати експериментальних даних

Проведений аналіз та практичний досвід доводить, що при виборі місця відпочинку турист насамперед визначається з комплексом послуг, які він хоче отримати. Згідно [2] комплексна туристична послуга включає в себе сім груп послуг, із яких чотири є основними (проживання, харчування, транспортування, екскурсійне обслугову-

вання) і три додаткові (страхування, розваги, послуги тур агентів). В даній роботі будуть розглядатись основні послуги, які для потенційного туриста мають першочергове значення.

Дослідження проводились на десяти туристичних підприємствах, які надають однакові туристичні послуги (проживання, харчування, транспортування, екскурсійне обслуговування). Всі ці підприємства приймають туристів чотирьох вікових категорій (діти, молодь, туристи середнього та «третього» віку). На основі моніторингу стастичних даних цих підприємств за період з 1 травня 2018 року по 30 вересня 2018 року спочатку були побудовані спеціальні бази даних, на яких в подальшому проводились всі розрахунки для визначення рівня якості надання комплексної туристичної послуги. Потім шляхом методу анкетного опитування туристів цих підприємств було виявлено, що найбільш цікавими (важливими) для них є такі показники комплексної туристичної послуги як безпека, комфорт, інформативність та кваліфікація персоналу. Далі за спеціально розробленою комп'ютерною програмою були визначені вагові коефіцієнти кожної складової комплексної туристичної послуги за кожним із чотирьох вище наведених показників та побудовані для них павутині діаграми. Розрахунки проводились для всіх вікових категорій, туристів.

Слід зазначити, що застосування даного кваліметричного підходу дозволяє враховувати швидкозмінні вимоги потенційних споживачів до надання комплексних туристичних послуг та проводити порівняння туристичних підприємств в залежності від вікової категорії туриста. Тобто прогнозувати контингент та рівень наповненості туристичних підприємств.

В таблиці 1 наведені вагові коефіцієнти кожної структурної складової комплексної туристичної послуги за показниками безпеки.

Аналіз табличних даних доводить, що найбільші вагові коефіцієнти має 1, 2 та 4 підприємства. Проте всі вони стосуються різних складових комплексної туристичної послуги. Наприклад, перше підприємство має переваги по відношенню до інших підприємств за складовою «харчування», друге за складовою «екскурсійні послуги» четверте за складовою «проживання». Для більшої наглядності було побудовано павутинну діаграму, яка дозволяє потенційному споживачеві мати більш інформативне уявлення про майбутню послугу та туристичне підприємство, яке її надає.

Таблиця 1

Вагові коефіцієнти за показниками «безпека»

Номер туристичного підприємства	ВАГОВІ КОЕФІЦІЄНТИ БЕЗПЕКИ			
	Проживання	Харчування	Транспортні послуги	Екскурсійні послуги
1	0,85	0,93	0,60	0,47
2	0,57	0,62	0,89	0,93
3	0,92	0,82	0,44	0,62
4	0,94	0,82	0,45	0,29
5	0	0	0,05	0
6	0,85	0,73	0,30	0,21
7	0,79	0,77	0,58	0,53
8	0,69	0,81	0,68	0,74
9	0,38	0,30	0	0,26
10	0,68	0,58	0,94	0,91

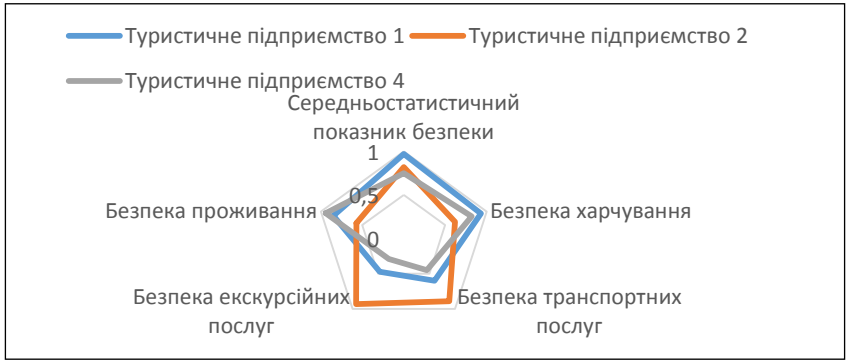


Рис. 1. Рівень безпеки за основними напрямками комплексної туристичної послуги

Застосування вищенаведеного підходу дозволяє потенційному туристові оцінити ризики та прийняти з урахуванням його вікової категорії рішення про вибір туристичного підприємства. Наприклад, обрати підприємство з низькою безпекою проживання і харчування та високою безпекою отримання транспортних та екскурсійних послуг (підприємство 1), або обрати варіант отримати послуги безпеки з більш рівномірними ваговими коефіцієнтами (підприємство 8, таблиця 1).

Як виявили проведені дослідження іншим показником на який звертає свою увагу турист є комфортність, яка безпосередньо залежить від швидкозмінних вимог споживача і обумовлюється рівнем застосування сучасних технологій за кожною складовою комплексної туристичної послуги. В таблиці 2 наведені вагові коефіцієнти щодо комфорту проживання, харчування, транспортних та екскурсійних послуг.

Таблиця 2

Вагові коефіцієнти за показниками «комфорт»

Номер туристичного підприємства	ВАГОВІ КОЕФІЦІЄНТИ КОМФОРТУ			
	Проживання	Харчування	Транспортні послуги	Екскурсійні послуги
1	1	0,47	1	0,66
2	0,81	1	0,58	0,32
3	0,91	0,70	0,45	0,72
4	0,92	0,71	0,72	0,44
5	0	0	0	0
6	0,77	0,57	0,76	0,29
7	0,65	0,57	0,70	0,64
8	0,88	0,51	0,74	1
9	0,24	0,41	0,34	0,10
10	0,77	0,76	0,73	0,47

Як видно з таблиці найбільш привабливими за цим показником є результати діяльності підприємств 2, 3 та 8, для них була побудована діаграма (рисунок 2).

Проте як відомо на рівень комфорту впливає кваліфікація персоналу, яка є візитною карткою туристичного підприємства. Склад персональних характеристик кожного співробітника туристичного підприємства щодо спілкування з клієнтами при поєднанні з професійною кваліфікацією створює неповторну атмосферу, яка або відштовхує або привертає туристів до повторної зустрічі. Вагові коефіцієнти показників кваліфікації персоналу представлені у таблиці 3, а на рисунку 3 наведена діаграма рівня комфортності для трьох туристичних підприємств 1, 7, 10, які мають найвище значення цього показника.

Як видно з рисунку цей показник має найвищі свої значення за таким складовими комплексної туристичної послуги, як харчування та

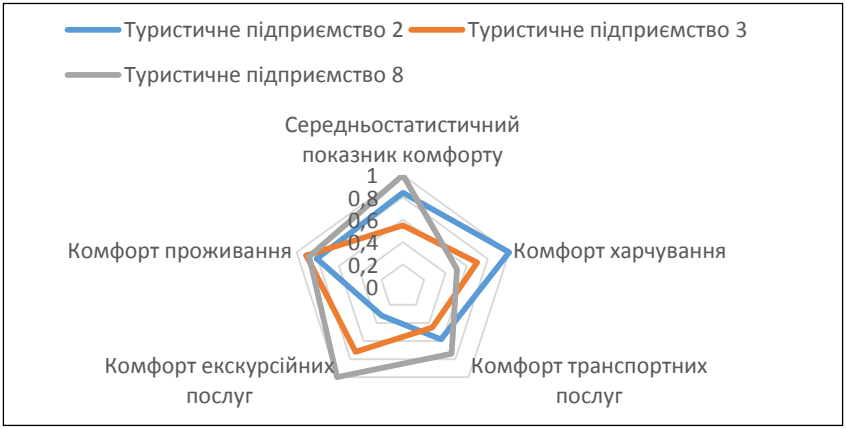


Рис. 2. Рівень показника комфорту за основними напрямками комплексної туристичної послуги

Таблиця 3

Вагові коефіцієнти за показником «кваліфікації персоналу»

Номер туристичного підприємства	ВАГОВІ КОЕФІЦІЄНТИ КВАЛІФІКОВАНОСТІ ПЕРСОНАЛУ			
	Проживання	Харчування	Транспортні послуги	Екскурсійні послуги
1	0,88	0,92	1	1
2	0,94	0,82	0,46	0,71
3	0,77	0,91	0,55	0,55
4	0,70	0,92	0,56	0,30
5	0,011	0,033	0	0,078
6	0,60	0,84	0,49	0,21
7	0,50	0,73	0,51	0,48
8	0,79	0,84	0,81	0,75
9	0,097	0,08	0,14	0,062
10	0,82	0,71	0,60	0,63

проживання (підприємство 2); проживання, харчування, транспортні послуги (підприємство 3); проживання, транспортні та екскурсійні послуги (підприємство 8). Тобто найбільш привабливими за цим показником для всіх вікових категорій туристів є підприємство 3.

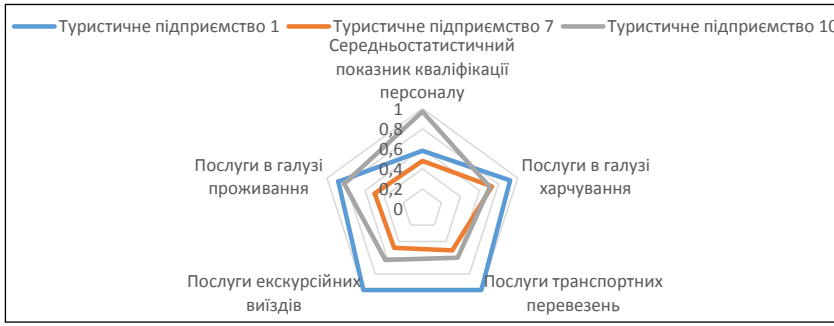


Рис. 3. Рівень кваліфікації персоналу за основними напрямками надання комплексної туристичної послуги

Світовий досвід доводить, що прозора та достовірна інформація про надання комплексної туристичної послуги є основою конкурентоспроможності туристичного підприємства. В таблиці 4 наведені вагові коефіцієнти за показником інформативність.

Таблиця 4

Вагові коефіцієнти за показником «інформативність»

Номер туристичного підприємства	ВАГОВІ КОЕФІЦІЄНТИ ІНФОРМАТИВНОСТІ			
	Проживання	Харчування	Транспортні послуги	Екскурсійні послуги
1	0,68	0,76	0,54	1
2	0,42	0,70	0,38	0,93
3	0,94	0,76	0,40	0,57
4	0,89	0,90	0,81	0,33
5	0,004	0	0	0,068
6	0,80	0,80	0,82	0,27
7	0,85	0,69	1	0,55
8	0,55	0,91	0,81	0,88
9	0,071	0,22	0,22	0,032
10	0,45	0,48	0,81	0,67

Найбільшу увагу на цей показник звертаюсь туристи з дітьми, які є менш мобільними у порівнянні з іншими віковими категоріями туристів. Як правило вони будуть почувати себе некомфортно у випадку,

якщо не будуть своєчасно проінформовані про зміни, які стосуються їх відпочинку. Зокрема, тимчасова зміна порядку денного при відсутності про це інформації може привести до конфліктів, що не сприятиме іміджу туристичного підприємства. Тому для підвищення своєї конкурентоспроможності туристичному підприємству необхідно приділяти велику увагу цьому питанню, наприклад, усі приміщення повинні бути облаштовані безкоштовним Wi-Fi, крім того вся інформація повинна бути дубльована співробітниками. На основі даних таблиці 4, було побудовано діаграму для показника інформативність (рисунок 4).

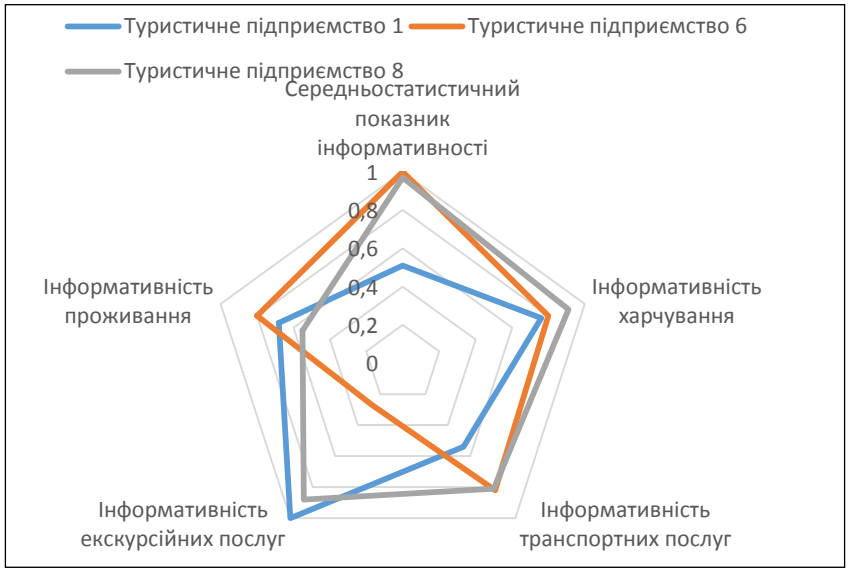


Рис. 4. Рівень інформативності за основними напрямками комплексної туристичної послуги

Як видно з рисунку, підприємства 1,6,8 мають найбільші вагові коефіцієнти цього показника за такими складовими комплексної туристичної послуги, як проживання, харчування, одержання транспортних та екскурсійних послуг (таблиця 4). Тобто за цим показником потенційний споживач має широкий вибір туристичних підприємств і в залежності від своєї вікової категорії може обрати для себе найбільш привабливий варіант.

Для оцінювання в автоматизованому режимі рейтингу туристичного підприємства при надані ним комплексної туристичної послуги була розроблена комп'ютерна програма «Tourist.ua». В ході роботи над програмою було виконано аналіз подібних проектів та сервісів на ринку або їх окремих модулів. Далі на основі цього були сформовані вимоги до функціоналу системи і можливі ролі користувачів. Було проведено проектування структури даних з урахуванням використання MS SQL бази даних та проектування функціональної складової додатку та веб сайту. Веб сайт розроблявся мовою c#. Застосування даної програми дозволяє оцінювати рівень якості надання комплексних туристичних послуг з урахуванням швидкозмінних вимог споживача.

В першому розділі програми були сформульовані вимоги до функціоналу, а на основі обраного середовища реалізації були описані відповідні вимоги для реалізації. В другому розділі описані прийоми взаємодії користувачів з системою. Оцінювання рівня якості надання комплексних туристичних послуг проводиться з урахуванням швидкозмінних вимог споживача.

Програма складається з п'яти сторінок: категорія «Туристи з дітьми», категорія «Молодь», категорія «Середній вік», категорія «Третій вік» та «Пакет даних». На кожній з чотирьох перших сторінок програми знаходяться таблиці в яких містяться вагові коефіцієнти туристичних підприємств за такими показниками: «Безпека», «Комфорт», «Інформативність», «Кваліфікованість персоналу». При цьому є можливість змінювати туристичне підприємство для певної категорії та редагувати вагові коефіцієнти.

Під кожною таблицею знаходиться циклограма, в якій відображені значення вагових коефіцієнтів. Такий підхід дозволяє наочно порівняти значення вагових коефіцієнтів та спростити процес оцінювання туристичного підприємства для вибраної групи туристів.

Редагування вагових коефіцієнтів відбувається шляхом натискання іконки в останній колонці.

При натисненні кнопки «Редагувати», оновленні дані зберігаються в базу, а веб-браузер переходить на сторінку з таблицями вагових коефіцієнтів, де показані оновленні дані і оновлений графік на циклограмі.

На сторінці «Всі дані» в табличній формі відображені значення всіх вагових коефіцієнтів, які представлені в базі даних.

Рис. 5. Приклад вагових коефіцієнти за характеристиками «комфорт»

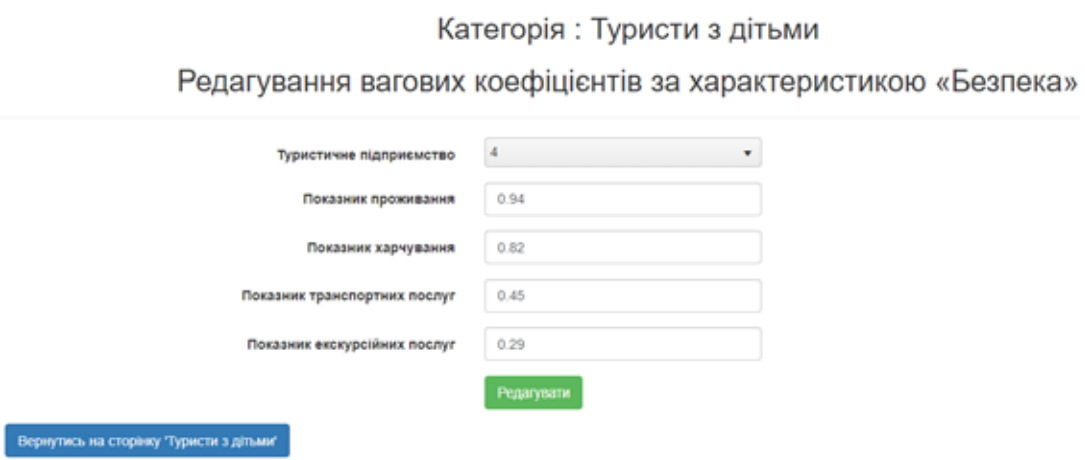


Рис. 7. Приклад редагування вагових коефіцієнтів за показниками «безпека»

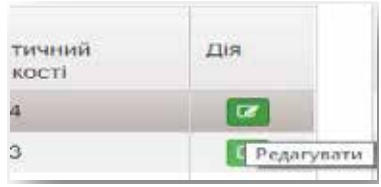


Рис. 6. Редагування вагових коефіцієнтів

Таким чином проведений аналіз десяти туристичних підприємств за допомогою даної програми дозволив виявити, що для туристів з дітьми найбільш важливими є послуги проживання та харчування, що дозволяє у нашому випадку обрати туристичне підприємство за номером 4, так як воно надає зазначені послуги за рівнем комфорту та кваліфікаціє персоналу з ваговими коефіцієнтами, що знаходяться в інтервалі від 0,8…0,85.

Для туристів категорії «молодь» при виборі туристичного підприємства найбільш вагомими є транспортні та екскурсійні послуги, проте вони повині мати високий коефіцієнт інформативності. Тобто вони можуть обрати туристичне підприємство за номером 1, оскільки воно надає послуги з ваговими коефіцієнтами за наступними категоріями обслуговування (комфорт транспортних послуг – 1,0, екскурсійних послуг – 0,66, інформативність екскурсійних послуг – 1,0 транспортних послуг – 0,54, та кваліфікація персоналу з надання транспортних та екскурсійних послуг – 1,0).

Для туристів середнього віку можна рекомендувати підприємство за номером 2 з ваговими коефіцієнтами: комфорт транспортних послуг – 1,0, екскурсійних послуг – 0,66, інформативність екскурсійних послуг – 1,0 транспортних послуг – 0,54, та кваліфікація персоналу з надання транспортних та екскурсійних послуг – 1,0.

Для туристів «третього» віку важливими є показники комфорту за всіма складовими комплексної туристичної послуги. Туристи «третього» віку, потребують комфорту у всіх напрямках отримання комплексних туристичних послуг. Комфорт зв'язаний з такими туристичними послугами як інформативність. Комфорт залежить також від процесу надання послуг кваліфікованим персоналом. Крім того, «туристи» третього віку цінують комфорт при проживанні та цінують кваліфікацію персоналу, що оказує туристичні послуги. Таким чином

Вагові коефіцієнти за характеристикою "Безпека"

Номер туристичної організації	Коефіцієнт проживання	Коефіцієнт харчування	Коефіцієнт транспортних послуг	Коефіцієнт екскурсійних послуг	Середньостатистичний показник рівня якості
1	0.85	0.93	0.6	0.47	0.71
2	0.57	0.62	0.89	0.93	0.75
3	0.92	0.82	0.44	0.62	0.7
4	0.94	0.82	0.45	0.29	0.62
5	0	0	0.05	0	0.01
6	0.85	0.73	0.3	0.21	0.52
7	0.79	0.77	0.58	0.53	0.67
8	0.69	0.81	0.68	0.74	0.73
9	0.38	0.3	0	0.26	0.24
10	0.68	0.58	0.94	0.91	0.78

Рис. 8. Приклад вагових каефіцієнтів за показниками безпеки

туристам «третього» віку найбільше підходить туристичне підприємство 8, з ваговими коефіцієнтами «комфорт»- 0,75...1,0; «безпека»- 0,68...0,82; «кваліфікація персоналу» - 0,76...0,91.

Застосування даної програми дозволяє потенційним споживачам різновікових категорій оцінити рівень надання комплексної туристичної послуги та обрати найбільш сприятливий для себе варіант туристичного підприємства. При цьому орієнтація туристичного підприємства на вимоги ЄС за показниками «безпека», «інформативність», «комфорт» та «кваліфікація персоналу» сприятиме підвищенню рівня конкурентоспроможності надання послуги та дозволить збільшити потік туристів.

6. Висновки

В даній статті вперше виконано дослідження щодо застосуванню кваліметричних принципів та підходів по визначенню рейтингу окремих туристичних підприємств України на основі використання програми оцінювання рівня надання комплексної туристичної послуги у вигляді визначення вагових коефіцієнтів та побудови паутинних діаграм для порівняння туристичних підприємств за конкретними складовими цієї послуги орієнтуючись на вимоги ЄС за показниками безпеки, комфорту, інформативності та кваліфікації персоналу.

Застосування розробленої програми дозволяє кожній з чотирьох вікових категорій туристів (діти, молодь, туристи середнього та «третього» віку) визначити для себе пріоритети в наданні комплексної туристичної послуги та на їх основі обрати найбільш привабливе туристичне підприємство.

Список літератури:

1. Хімічева Г.І., Михалко А.О., Яременко Д.В. Аналіз міжнародних принципів і підходів до оцінки відповідності готельних закладів критеріям якості та безпеки. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*. 2017. № 117. С. 80-90.

2. Хімічева Г.І., Михалко А.О., Супрунець М.Г. Удосконалення класифікації структурних складових комплексної туристичної послуги. *Вісник иївського національного університету технологій та дизайну.* 2017. № 1(106). С. 65-74.

3. Гайдук А.Б. Інтегрований туристичний концерн – сучасна форма туристичного підприємства в умовах глобалізації. *Регіональна економіка*. 2006. № 2. С. 204-211.

4. Про схвалення Стратегії розвитку туризму та курортів на період до 2026 року. Від 16 березня 2017 р. № 168-р. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/ru/cardnpd?docid=249826501

5. Портер М. Конкуренция. Москва : Издательство дом «Вильямс». 2003. 495 с.

6. Глоба С.В. Проблеми розвитку туризму в Україні. *Економіка і регіон*. 2006. № 4. С. 112-115.

7. Дяченко Л.П. Економіка туристичного бізнесу. Київ : Центр учбової літератури. 2007. 224 с.

8. Кифяк В.Ф. Організація туристичної діяльності в Україні. Чернівці : Зелена Буковина, 2003. 648 с.

9. Гонтаржевська Л.І. Ринок туристичних послуг в Україні. Донецьк : Східний видавничий дім. 2008. 180 с.

References:

1. Khimicheva H.I., Mykhalko A.O., Yaremenko D.V. (2017). Analiz mizhnarodnykh pryntsypiv i pidkhodiv do otsinky vidpovidnosti hotelnykh zakladiv kryteriiam yakosti ta bezpeky [An analysis of international principles and approaches to assessing the compliance of hotels with quality and safety criteria]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu tekhnolohii ta dyzainu*, no. 117, pp. 80-90.

2. Khimicheva H.I., Mykhalko A.O., Suprunets M.H. (2017). Udoskonalennia klasyfikatsii strukturnykh skladovykh kompleksnoi turystychnoi posluhy [Improving the classification of structural components of integrated tourism services]. *Visnyk Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu tekhnolohii ta dyzainu*, no. 1(106), pp. 65-74.

3. Haiduk A.B. (2006). Intehrovanyi turystychnyi kontsern – suchasna forma turystychnoho pidpryiemstva v umovakh hlobalizatsii [Integrated tourist corporation – a modern form of a tourist enterprise in a globalizing environment]. *Rehionalna ekonomika*, no. 2, pp. 204-211.

4. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku turyzmu ta kurortiv na period do 2026 roku. Vid 16 bereznia, 2017, pp. 168.

5. Porter M. (2003). Konkurentsyia [Competition]. Moscow: «Vyliams». (in Russian)

6. Hloba S.V. (2006). Problemy rozvytku turyzmu v Ukraini [Problems of tourism development in Ukraine]. *Ekonomika i rehion*, pp. 112-115.

7. Diachenko L.P. (2007). Ekonomika turystychnoho biznesu [Economy of tourism business]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. (in Ukrainian)

8. Kyfiak V.F. (2003*)*. Orhanizatsiia turystychnoi diialnosti v Ukraini [Organization of tourism activity in Ukraine]. Chernivtsi: Zelena Bukovyna. (in Ukrainian)

9. Hontarzhevska L.I. (2008). Rynok turystychnykh posluh v Ukraini [Market of tourist services in Ukraine]. Donetsk: Skhidnyi vydavnychyi dim. (in Ukrainian)

CHAPTER «PHYSICAL EDUCATION AND SPORT»

RESTORATION OF WORKING CAPACITY OF THE SWIMMERS WITH VISUAL IMPAIRMENT IN THE DISABLED SPORTS

ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПЛАВЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ В СПОРТІ ІНВАЛІДІВ

Boyko Galina[1]
Voloshko Larisa[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_60

Abstract. The issue of the workability restoration of the high-skilled swimmers with visual impairment in their systems of training in the disabled sports was comprehensively studied. It has been established that the means of restoration used in the training system for swimmers are conventionally grouped into three main groups: pedagogical, psychological and medical-biological. The central place is given to pedagogical means, the use of which involves managing the athletes' work capacity and restorative processes with the help of appropriately organized muscle activity and adequately selected and dosed methods of restorative effect. Psychological means of restoration of work capacity have also been recognized among scholars and practitioners. With their help, it is possible to quickly reduce the nervous-psychic tension, eliminate the state of mental depression, quickly restore the spent nervous energy, form a clear set on the effective implementation of training and competition programs, bring to the limit of the individual norm of the voltage of the functional systems involved in the work. The use of medico-

[1] Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Physical Rehabilitation and Physical Education,
Poltava Institute of Economics and Law, Ukraine
[2] Candidate of Pedagogical Sciences, Assosiate Professor,
Assosiate Professor of Physical Education, Sport and Human Health Department,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine

© Boyko Galina, Voloshko Larisa

biological means contributes to accelerating the adaptive processes of the body to the load, faster leveling of fatigue. According to the results of the theoretical analysis and the qualifying stage of the pedagogical experiment, the development of a method for the comprehensive restoration of the ability to work athletes with high vision impairment has been developed. The development of the methodology assumed adherence to the principles: scientific, humanization of the process of preparation, correction-developmental orientation of the training process and measures for the restoration of work capacity; individualization and activity approach, which involves studying the peculiarities of the subjects in the process of activity, and predetermines the consideration of indicators of the dynamics of efficiency as key indicators for achieving the optimal level of readiness for effective competitive activities. The main subjects of the influence of the experimental method are swimmers with visual impairment, the level of athletic qualification which is at the level from the Candidate for Master of Sport to the Master of Sport of Ukraine and the Merited Master of Sport of Ukraine. The purpose of the introduction of the technique is to create conditions for effective sports (competitive and training) activity of swimmers with visual impairments, taking into account the structure and content of training programs and the period of training of athletes, as well as individual peculiarities of the dynamics of workability of swimmers, which are associated with the presence of major and concomitant diseases, the course of which can significantly affect the dynamics of restorative processes. Along with the traditional methods of restoration of workability, an experimental method included the «Ice bath», the number of sessions that corresponded to the number of training sessions in the water. Experimental implementation of the technique was carried out in the molding experiment, which belonged to the pre-production three-week mesocycle training of swimmers to the responsible start of the season. The verification of the effectiveness of the proposed methodology was conducted in accordance with valid criteria. A comparative analysis of reactive anxiety dynamics and a 4x50-meter free-style repeat test on the molding stage of the pedagogical experiment indicates the advantage of an experimental methodology to include the «Ice bath» procedure to restore the workability of swimmers with visual impairment of high qualification in the pre-competition training period compared to the traditional one.

1. Вступ

Сучасний спорт як суспільний феномен, передбачає систематичне проведення змагань національного та міжнародного рівнів, у тому числі – у спорті для людей з інвалідністю. Це актуалізує увагу науковців і практиків до вивчення нових наукових питань, пов'язаних із різними аспектами корекційної роботи зі спортсменами із порушеннями психофізичного розвитку в системі їхньої підготовки до змагань найвищого рівня (Г. Бойко, І. Волков, Г. Чемерних, P. Darst, J. Martin та ін.). Проведення відповідних наукових розвідок є актуальним для корекційної педагогіки та психології, а також адаптивної фізичної культури та спорту інвалідів. Такі дослідження ґрунтується на фундаментальних даних українських й зарубіжних учених у цих галузях (В. Бондар, Г. Бойко, В. Синьов, Л. Сущенко, В. Тарасун, М. Шеремет та ін.).

Враховуючи увесь багатогранний спектр питань, пов'язаних із підготовкою спортсменів з інвалідністю різних нозологій, забезпеченням (супроводом) їхньої участі в змаганнях різних рівнів, а також зважаючи на високу напруженість сучасної підготовки атлетів у паралімпійському спорті, значні обсяги тренувальних і змагальних навантажень, вчені наголошують на необхідності зосередити увагу на створенні оптимальних педагогічних умов для ефективного функціонування спортсменів з інвалідністю як основних суб'єктів спортивної діяльності [2; 3]. Необхідність проведення наукових розвідок визначається, насамперед, характером й глибиною психофункціональних обмежень, що є притаманними для спортсменів із порушеннями психофізичного розвитку, а також прогнозованою необхідністю нівелювання дії факторів, що можуть спровокувати порушення психологічного здоров'я, погіршення соматичного стану, ризик травмування та вторинної інвалідизації (Г. Бойко, Н. Бабич та ін.). Виходячи зі специфічних для спорті осіб з інвалідністю особистісних і психосоматичних аспектів їхньої підготовки та участі в змаганнях, на нашу думку, є неможливим застосування суто традиційних підходів до визначення змісту всієї системи підготовки спортсменів у паралімпійському спорті й заходів відновлення їхньої працездатності. Отже, *мета дослідження* полягає здійсненні аналізу сучасних підходів до управління працездатністю спортсменів високої кваліфікації та експериментальному дослідженні можливостей застосу-

вання сучасних методів відновлення працездатності спортсменів з інвалідністю високої кваліфікації в спорті інвалідів. Досягнення мети передбачало вирішення низки дослідницьких *завдань*: визначити загальні та специфічні особливості управління працездатністю спортсменів високої кваліфікації із порушеннями психофізичного розвитку; обґрунтувати та розробити методику комплексного застосування сучасних методів відновленні працездатності спортсменів із порушеннями психофізичного розвитку високої кваліфікації; розробити інтегральну методику оцінки та здійснити перевірку ефективності експериментальної методики відновлення працездатності плавців високої кваліфікації з порушеннями зору в системі їхньої підготовки та участі в змаганнях.

Методологічна основа дослідження ґрунтується на фундаментальних положеннях теорії діяльності та принципу діяльнісного підходу, що розкриті у працях Б. Ананьєва, М. Когана, А. Леонтьєва, С. Рубінштейна; принципі системного підходу (К. Анохін, Б. Ломов); теоретичних положеннях Л.С. Виготського щодо функціонування особистості з вродженими та набутими порушеннями психофізичного розвитку й положеннях теорії функціональних систем (К. Анохін); закономірностях і принципах підготовки спортсменів (Л. Волков, Л. Матвєєв, М. Озолін, В. Платонов та ін.). Враховуючи, що спорт інвалідів розвивається за принципами розвитку олімпійського спорту (Ю. Бріскін, О. Литвиненко, А. Передерій, Є. Приступа т. ін.), методологічними засадами розробки методики відновлення працездатності плавців високої кваліфікації із порушеннями зору є загальні положення теорії та методики спортивного тренування, спортивної медицини, психології спорту, інших суміжних галузей наукового знання (М. Булатова, С. Вайцеховський, М. Волков, Д. Гоулд, В. Дубровський, М. Дутчак, Л. Матвєєв, В. Платонов, В. Смирнов, О. Шидловський т. ін.).

Логіка дослідження ґрунтується на загальній гіпотезі, що підготовка плавців високої кваліфікації з порушеннями зору в спорті інвалідів набуває ефективності, рівень спортивних результатів і стабільність їхніх виступів у змаганнях національного та міжнародного рангів достовірно підвищуються за умови розробки й застосування експериментальної методики відновлення працездатності в системі їхньої підготовки та участі в змаганнях.

2. Категорійно-понятійний апарат дослідження

Високий рівень досягнень у сучасному спорті інвалідів передбачає необхідність постійного вдосконалення всіх складових їхньої підготовки. Відновлення працездатності є невід'ємною складовою системи підготовки плавців із порушеннями зору високої кваліфікації у спорті інвалідів, що актуалізує врахування ключових теоретичних положень сучасної системи підготовки спортсменів [1; 8; 9]. Спортивна підготовка, у загальнонауковому розумінні, розглядається як використання логічно вибудуваної системи спортивного тренування в поєднанні з засобами теоретичного, психологічного, медичного, організаційного, матеріально-технічного, науково-методичного забезпечення тренувального процесу, що безпосередньо та опосередковано впливають на динаміку рівня спортивної майстерності спортсменів. Вагомий внесок у розробку теоретичних аспектів сучасної підготовки спортсменів здійснено науковими школами Л.П. Матвєєва, Ю.М. Шкребтія (управління тренувальними та змагальними навантаженнями), В.М. Платонова (загальні закономірності сучасної системи підготовки спортсменів в олімпійському та професійному спорті) [8]. Підвищення рівня спортивної майстерності плавців із порушеннями зору залежить від ефективності їхньої тренувальної діяльності, науково обґрунтованого планування її спрямованості та змісту, зокрема, заходів відновлення працездатності [7; 9]. Сучасне тренування розглядається як спеціалізований педагогічний процес, побудований на використанні фізичних вправ із метою розвитку та вдосконалення якостей і здібностей, що обумовлюють готовність спортсмена досягати найвищих показників у змагальній діяльності (М. Булатова, С. Вайцеховський, Л. Матвєєв, В. Платонов, К. Сахновський, Ю. Шкребтій т. ін.). Здатність досягати високих результатів обумовлена високою працездатністю, що забезпечує формування оптимального співвідношення техніко-тактичної, функціональної та психологічної складових готовності спортсменів у відповідності до вимог певної змагальної дисципліни (С. Вайцеховський, В. Платонов).

Працездатність – поняття, що визначає здатність до праці, котра залежить від стану здоров'я людини (працівника). Розрізняють загальну працездатність – здатність до виконання будь-якої роботи в звичайних умовах, професіональну – здатність працювати за певною професією, посадою в певних умовах і неповну – здатність працювати лише в полегшених умовах, наприклад, при неповному робочому часі.

Уявлення про спортсмена як основного суб'єкта спортивної діяльності орієнтовано на розуміння його функціонального та особистісного потенціалу. У даний час загальновизнано, що стомлення спортсменів, що настає в результаті напруженої м'язової роботи, формується конкретно для кожного виду роботи залежно від ступеня участі в її виконанні різних функціональних систем і механізмів [2; 6]. Слід враховувати, що і будь-яка відновна процедура також має свій специфічний вплив на організм, що визначається як її характером, так і методикою застосування. У даному сенсі, очевидно, що мова повинна йти про пошук можливостей такого поєднання тренувальних впливів та відновлювальних процедур, що передбачало б суворий облік специфічних впливів на організм спортсменів високої кваліфікації з порушеннями зору на різних етапах їхньої підготовки та участі в змаганнях [3; 7].

Нами враховано, що застосування засобів відновлення здатне не лише знизити втому й прискорити відновлювальні процеси. Кожна така процедура є додатковим навантаженням на організм, що пред'являє певні вимоги, часто вельми значні, до діяльності різних функціональних систем організму. Ігнорування цього може призвести до зворотного дії додаткових впливів – посилення стомлення, зниження працездатності, порушення протікання пристосувальних процесів і виникнення інших несприятливих реакцій організму спортсменів [6; 9].

Отже, актуалізується необхідність розгляду тренувальних впливів і відновлювальних процедур як двох сторін єдиного складного процесу. Саме тому об'єднання засобів відновлення і тренувальних впливів у певну систему є одним з головних питань управління працездатністю і відновними процесами в програмах тренувальних занять і мікроциклів підготовки плавців високої кваліфікації з порушеннями зору в спорті інвалідів.

3. Методика комплексного відновленні працездатності плавців високої кваліфікації з порушеннями зору

Сучасні науково-методичні підходи визначають процес відновлення спортсменів після тренувальних навантажень як ефективний, якщо в основі його лежить інтеграція відновлювальних (реабілітаційних) і мобілізаційних функцій організму. Разом із тим, існуючі підходи не повною мірою відповідають таким вимогам, насамперед через недостатню цільової спрямованості та збалансованості застосування в тренуваль-

ному процесі засобів відновлення, з одного боку, і стимуляції працездатності, з іншого. На думку дослідників, є всі підстави припускати, що саме інтеграція додаткових до тренувальних засобів стимуляції й відновлення в тренувальний процес спортсменів високої кваліфікації може підвищити ступінь управління тренувальними ефектами.

На цій основі можуть бути також підвищені можливості формування близьких до оптимальних умов досягнення та реалізації потенціалу спеціальної працездатності. Застосування неадекватних поточному стану організму спортсмена засобів, може призводити до зниження або зміни спрямованості тренувального ефекту даного заняття або до утворення несприятливих побічних ефектів. Це особливо важливо враховувати в процесі відновлення спортсменів із порушеннями психофізичного розвитку після занять із великими тренувальними навантаженнями в кожному мікроциклі підготовки. У зв'язку з цим виникає необхідність виділення фаз відновлення та формування спеціалізованої спрямованості засобів відновлення й стимуляції працездатності плавців із порушеннями зору з урахуванням специфічних нозологічних особливостей атлетів і характеру тренувального роботи.

Розробка методики передбачає врахування всієї сукупності специфічних чинників та умов, пов'язаних з особливостями структури та змісту тренувальної та змагальної діяльності спортсменів із порушеннями зору.

Створення методики передбачає дотримання *принципів*:

• науковості, що зумовлює використання досягнень корекційної педагогіки та психології, сучасної теорії та практики підготовки спортсменів, застосування валідних діагностичних методик, що пройшли відповідну апробацію;

• гуманізації процесу підготовки, що розглядає інтереси спортсмена як пріоритетні;

• корекційно-розвивальної спрямованості навчально-тренувального процесу та заходів відновлення працездатності;

• індивідуалізації, що зумовлює врахування психологічних, особистісних і тілесних (соматичних) особливостей спортсмена;

• діяльнісного підходу, що передбачає вивчення особливостей суб'єктів у процесі діяльності та зумовлює розгляд показників динаміки працездатності як ключових ознак досягнення оптимального рівня готовності до ефективної змагальної діяльності.

Основними *суб'єктами впливу* експериментальної методики комплексного відновлення працездатності плавців високої кваліфікації є спортсмени-інваліди з порушеннями зору, рівень спортивної кваліфікації яких знаходиться на рівні від КМС до МСМК України.

Метою впровадження методики комплексного відновлення працездатності плавців високої кваліфікації є створення умов для ефективної спортивної (змагальної та тренувальної) діяльності плавців із порушеннями зору, що враховують структуру та зміст тренувальних програм і періоду підготовки спортсменів, а також індивідуальні особливості динаміки працездатності плавців із порушеннями психофізичного розвитку, що пов'язані з наявністю основного та супутніх захворювань, перебіг яких може суттєво позначитись на перебігу відновних процесів.

Завданнями методики комплексного відновлення працездатності плавців високої кваліфікації визначено наступні:

- врахування проміжних завдань підготовки плавців із порушеннями психофізичного розвитку, визначення спрямованості їхньої тренувальної роботи у конкретному періоді підготовки та розробка комплексу заходів із відновлення працездатності плавців у конкретному мезоциклі для протидії перенапруженню та перевтомі спортсменів, забезпечення оптимальної ефективності їхньої тренувальної діяльності;
- врахування характеру та обсягу виконаної тренувальної (або змагальної) роботи в триденному мікроциклі, а також індивідуальних реакцій організму спортсменів із порушеннями зору на запропоновані навантаження та застосування відповідних засобів відновлення працездатності плавців;
- врахування специфіки тренувальної роботи, що запланована на наступне тренувальне заняття (серію занять), вибір і застосування засобів відновлення для управління працездатністю плавців;
- за допомогою комплексного (одночасного або послідовного) застосування методів і засобів фізичної реабілітації забезпечити управління процесом формування готовності плавців високої кваліфікації (психологічної, функціональної, техніко-тактичної) до ефективної змагальної діяльності.

Розробка та теоретичне обґрунтування методики комплексного застосування методів фізичної реабілітації для відновлення працездатності плавців високої кваліфікації аналізу змісту відповідних понять.

Так, до засобів *управління працездатністю* відноситься вибіркове відновлення тих компонентів працездатності, що не піддавалися основному впливу в тренувальному занятті або в його окремій частині, однак будуть максимально мобілізовані в наступній роботі (тренувальному завдання або наступному тренуванні). Наприклад, якщо перше тренування дня спрямоване на підвищення швидкісних можливостей, а друге – витривалості при роботі анаеробного (гліколітичного) характеру, то після першого заняття доречно застосувати комплекс відновлювальних засобів, що сприяють відновленню можливостей до прояву зазначеного виду витривалості. Це дозволяє підвищити якість і збільшити обсяг роботи у другому тренувальному занятті.

Попередня стимуляція працездатності спортсменів перед початком тренувального навантаження також є засобом управління працездатністю. При цьому активізується діяльність функціональних систем, які беруть основну участь у роботі, дозволяють підвищити її обсяг та інтенсивність. Таке використання відновлювальних засобів доцільно перед виконанням програм тренувальних занять, спрямованих на підвищення швидкісно-силових можливостей, вдосконалення координаційних здібностей, найбільш складних елементів техніко-тактичної майстерності плавців. На думку дослідників, особливо ефективним є використання можливостей такого підходу до управління працездатністю в передзмагальному періоді підготовки плавців і напередодні відповідального старту.

Згідно із завданнями методики, планування відновлювальних і стимулюючих працездатність процедур необхідно пов'язувати з конкретними завданнями підготовки плавців. Зазначені вимоги мають застосовуватися на *трьох рівнях*: етапному, поточному та оперативному.

Етапний рівень пов'язаний з нормалізацією функціонального стану плавців, їх найшвидшим фізичним і психічним відновленням після виконання програм тренувальних макроциклів, що завершуються відповідальними змаганнями, особливо напружених етапів і періодів підготовки. Відбудовні заходи в цьому випадку носять комплексний характер, включають різноманітні засоби педагогічного, психологічного та медико-біологічного характеру, органічно увезення в програмах спеціально планованих відновлювальних мікроциклів.

Заходи поточного рівня спрямовані на оптимізацію стану організму плавців при виконанні програм мезо- та мікроциклів, окремих змагань.

Відновлювальні і стимулюючі працездатність процедури в цьому випадку носять щодо локальний характер, органічно пов'язуються з величиною і характером тренувальних навантажень. Основні труднощі тут пов'язані з необхідністю постійного аналізу факторів, що визначають працездатність спортсменів, особливостей розвитку втоми і протікання відновних заходів. Як приклад раціонального вирішення цього питання дослідники пропонують модель ударного мікроциклу, в якому тренувальні впливи, відновлювальні процедури і стимулюючі дії представлені у вигляді єдиного процесу. Дуже важливо систему відновлювальних і стимулюючих процедур пов'язувати зі специфікою виду спорту.

Завданням оперативного застосування стимулюючих і відновних засобів є термінове стимулювання працездатності або прискорення відновних процесів для успішного виконання програми одного заняття, комплексу тренувальних вправ, прояви високої працездатності в окремому змагальному старті. Так, спрямоване використання відновлювальних засобів, органічно пов'язане з величиною і характером навантажень в тренувальних заняттях, дозволяє плавцям збільшити обсяг тренувальної роботи в ударних мікроциклах на 10-15% при одночасному поліпшенні якісних показників тренувальної роботи. Систематичне застосування цих засобів сприяє не тільки приросту сумарного обсягу тренувальної роботи, а й підвищенню функціональних можливостей систем енергозабезпечення, приросту спеціальних фізичних якостей і спортивного результату.

Прискорювати процеси відновлення після навантажень тренувальних вправ і окремих занять потрібно диференційовано, з урахуванням спрямованості їх впливу і особливостей подальшої адаптації. Так, недоцільно інтенсифікувати період відновлення після занять, спрямованих на підвищення енергетичних можливостей організму спортсмена, так як саме глибина стомлення й тривалість відновлення значною мірою обумовлюють величину та характер пристосувальних змін, що відбуваються у відповідних органах і системах.

Застосування засобів прискорення відновних процесів виправдано після комплексів вправ і навантажень окремих занять, спрямованих на розвиток тих функціональних можливостей організму, які вдосконалюються безпосередньо в ході виконання тренувальної роботи і не вимагають тривалої післядії. Прикладом є заняття, спрямовані на вдосконалення техніки складних, у координаційному відношенні,

рухів, розучування тактичних елементів, підвищення спринтерських якостей. У цьому випадку ефективність тренування обумовлюється не глибиною стомлення внаслідок виконання програм, а сумарним обсягом роботи, виконаної в оптимальних умовах для вирішення відповідної тренувальної завдання.

У відповідності до сформульованих принципів, визначеної мети, завдань, умов, специфічних суб'єктів впливу нами запропоновано експериментальну методику комплексного застосування фізичної реабілітації для відновлення працездатності плавців високої кваліфікації із порушеннями зору в спорті інвалідів, згідно якої протягом трьох місяців формувального експерименту контрольна та основна групи тренувалися одночасно з однаковим навантаженням і виконували однакові рекомендації тренерів щодо відновлення працездатності. На передзмагальному етапі (3 тижні) спортсмени були розділені на дві групи (основну і контрольну). На передзмагальному етапі підготовки спортсмени кожної з груп отримали певні рекомендації щодо відновлення працездатності.

Програма передзмагального періоду ґрунтувалася на загальних методологічних принципах планування навантаження в даному періоді підготовки. Тривалість періоду прийому препарату Vitrum ® Superstress (вибір цього вітамінного комплексу ґрунтувався на оптимальних дозуваннях і різноманітному складі речовин), вітамінно-вуглеводної суміші й процедур відновлення працездатності склала три тижні.

Вітамінно-вуглеводна суміш складається з соку лимона, меду, волоських горіхів, кураги та родзинок застосовувалася протягом усього експерименту в будь-який час не більше 1 літра на день.

Vitrum ® Superstress являє собою вітамінно-мінеральний комплекс, в якому 1 таблетка, вкрита оболонкою, містить вітаміну Е 30 МО, аскорбінової кислоти (вітамін С) 500 мг, фолієвої кислоти 400 мкг, тіаміну (вітамін В1) 15 мг, рибофлавіну (вітамін В2) 10 мг, нікотинаміду 100 мг, піридоксину (вітамін В6) 5 мг, ціанокобаламіну (вітамін В12) 12 мкг, біотину 45 мкг, кальцію пантотенату 20 мг, заліза (у вигляді фумарату) 27 мг. Препарат призначений для застосування при високих фізичних навантаженнях, адже дозування речовин перевищує норму для звичайної людини в декілька разів. Це дозволяло спортсменам отримувати потрібну кількість корисних речовин. Застосовувати речовина вирішено було раз на день протягом усього експерименту під час сніданку.

Сауна використовувалася два рази на тиждень, у середу й суботу після вечірнього тренування протягом трьох тижнів. У сауну спортсмени заходили 3-4 рази по 5-7 хвилин при температурі +100-120 градусів. Після кожного заходу спортсменами приймався короткочасний холодний душ або ванна (10-15 хвилин) з наступним теплим душем тривалістю до 2,5-3 хвилини. Час відпочинку між заходами збільшується до 7-10 хвилин, а температура води у ванні досягала +30 градусів.

За ходом наближення до основних стартів відбувалося зниження загального обсягу плавання і часу виконання тренувальної роботи у воді (відповідно з 55 до 25 км, з 25 до 9,45 годин). Інтенсивність занять носила стрибкоподібний характер з піками, припадали на перший і п'ятий триденний мікроцикл. Кількість тренувань протягом трьох тижнів у воді не змінювалося; тренування на суші поступово скорочувались на 75 % від обсягів попереднього тритижневого мезоциклу. У роботі на суші з наближенням головних стартів більше уваги приділялося розвитку гнучкості, вправи, що виконуються на силових тренажерах, виключалися за 2 тижні до змагань.

Виходячи з розподілу навантаження в передзмагальному мезоциклі, в основній та контрольній групах спортсменів був застосований комплекс відновлювальних процедур:

- Vitrum ® Superstress та вуглеводні суміші;
- сауни (основна й контрольна групи);
- гіпоксітерапія (основна й контрольна групи);
- масаж (основна й контрольна групи);
- самонавіювання (основна й контрольна групи);
- «Icebath» після кожного тренування у воді (тільки для спортсменів основної групи).

«Ice bath» (крижана ванна) – достатньо новий і прогресивний метод оперативного відновлення працездатності спортсменів після значних фізичних і психоемоційних навантажень, що останні 5 років активно застосовується в практиці відновлення працездатності закордонних плавців, у тому числі, спортсменів із порушеннями психофізичного розвитку, як в умовах тренування та і під час їхньої участі в змаганнях. Однак, аналіз літературних джерел показав повну відсутність уваги вітчизняних дослідників до використання «Ice bath» для відновлення працездатності спортсменів [10].

«Ice bath» як метод фізичної реабілітації являє собою занурення спортсмена в льодяну ванну (ванну з холодною водою та льодом, із температурою 12-15 градусів за Цельсієм (55 градусів за Фаренгейтом) на певний час. *Механізм відновної дії* Ice bath побудований на прояві вазоконстрикції – рефлекторного звуження периферійних судин із наступним їх розширенням та суттєвим посиленням кровотоку, активації клітинного обміну. На думку дослідників, сигнали від холодових рецепторів викликають збудження відповідних вегетативних зон кори головного мозку, що зумовлює вазоконстрикцію судин і проштовхує кров від периферії до центру, а також викликає метаболічну активність, стимулюючи транспорт кисню й поживних речовин до сегментів тіла, що потребують відновлення. На думку інших дослідників, дія крижаної води подібна до інтенсивного масажу, адже викликає суттєве зменшення діаметру судин протягом періоду занурення та «витискання» з периферії до центру токсинів, що накопичились під час роботи. М'язи встигають охолонути й розслабитися після декількох хвилин у ванні. Наприкінці процедури спортсмени відчувають сильний приплив крові, що циркулює через м'язи, які були під водою. Це раптове збільшення в кровообігу прискорює й покращує якість відновлення м'язів за рахунок швидкої утилізації молочної кислоти.

Тривалість процедури занурення – від 5-7 до 15-20 хвилин. Найбільш складними для процесу адаптації до перебування в «Ice bath» є перші 2-3 хвилини, що потребують від спортсменів суттєвої мобілізації вольових зусиль. Сеанси відновлення необхідно починати з 4-5 хвилин, поступово доводячи до 20.

На першому тижні передзмагального мезоциклу основна та контрольна група застосовували Vitrum ® Superstress, одну процедуру спортивного масажу, два сеанси сауни, дві процедури гіпоксітерапії по 30-40 хвилин, так само в харчування були включені вуглеводні напої та вітамінно-вуглеводна суміш. Для спортсменів основної групи було застосовано «Ice bath» після кожного тренування, тривалістю 5-7 хвилин.

На другому тижні кількість процедур дорівнювала тій кількості, що представлена в першому тижні, крім відвідування сауни, що було відмінено. Для спортсменів основної групи продовжувались сеанси «Ice bath», а їх тривалість збільшилась до 10-12 хвилин.

На третьому тижні з розкладу спортсменів основної та контрольної груп були припинені процедури відвідування сауни та застосування вуглеводного напою, кількість інших процедур залишалась

незмінною. Тривалість процедур «Ice bath» було доведено до 15 хвилин, а їх кількість дорівнювала кількості тренувальних занять у воді.

Передбачено, що *результатом впровадження методики комплексного застосування методів фізичної реабілітації* для відновлення працездатності плавців високої кваліфікації є підвищення ефективності їхньої тренувальної діяльності, забезпечення оптимального (максимально можливого) рівня готовності до змагальної діяльності та формування здатності до максимальної реалізації функціонального, технікo-тактичного та психологічного потенціалу в змагальній діяльності.

4. Обґрунтування критеріїв ефективності експериментальної методики

Обираючи критерії ефективності експериментальної методики відновлення працездатності плавців високої кваліфікації з порушеннями зору, ми, передусім, орієнтувалися на мету та завдання передзмагального мезоциклу підготовки спортсменів, у якому й здійснювалось її впровадження. Оскільки цей період підпорядкований забезпеченню досягнення оптимального рівня готовності плавців до виступу у відповідальному старті сезону, в якості критеріїв ефективності було обрано визначення динаміки рівня ситуативної (реактивної) тривожності, що щільно корелює зі станом оптимальної бойової готовності до змагальної діяльності, а також показники спеціальної витривалості плавців під час пропливання стандартного тесту 4×50 м.

Нами враховано, що спортивна діяльність, як і будь-який інший вид діяльності людини, пов'язана з різними психічними станами, зокрема, тривожністю. Несприятливий емоційний стан підвищує стомлюваність, знижує загальний рівень мотивації, а поведінка спортсменів може стати непередбачуваною.

Високий *рівень тривожності* призводить до зниження ефективності тренувальної діяльності, перешкоджає реалізації набутого технічного та функціонального потенціалу під час виступів у змаганнях. У випадках роботи зі спортсменами із порушеннями психофізичного розвитку, до відомих причин розвитку тривожності додаються чинники, пов'язані з можливими порушеннями особистісного розвитку, що зумовлені специфічними індивідуально-психологічними та внутрішньо нозологічними факторами, дія яких може детермінувати високий рівень тривожності спортсменів.

Отже, актуалізується потреба в проведенні дослідження тривожності спортсменів із порушеннями зору як однієї з особистісних характеристик і психічного стану, що впливає на ефективність змагальної діяльності спортсменів і виступає в якості критерію ефективності застосованої методики, адже своєчасне та ефективне відновлення працездатності забезпечує спортсмену відчуття готовності до старту та знижує рівень реактивної тривожності напередодні відповідального старту.

Застосування проби з повторним навантаженням забезпечує оцінку рівня тренованості спортсменів, їхню здатність до прояву вольових зусиль під час виконання серії специфічних тренувальних вправ високої інтенсивності в умовах наростаючої втоми. Повторне виконання таких тестів забезпечує оперативною інформацією щодо динаміки працездатності плавців, адекватності реакції організму плавців на запропоновані навантаження та відповідність й ефективність застосованих заходів відновлення працездатності спортсменів (відсутність або наявність перенатуження функціональних систем). Обраний нами тест 4×50 м вільним стилем із максимальною інтенсивністю виконувався із застосуванням жорсткого інтервалу відпочинку (10 сек.), що передбачав виконання кожної наступної вправи на тлі наростання стомлення.

Це дало нам підставу передбачити зниження результативності пропливання кожного наступного відрізку дистанції та перехід від роботи в субмаксимальній зоні потужності до зони великої потужності, а в окремих випадках і помірної може свідчити про неадекватний функціональний стан організму плавців, що зумовлений, у тому числі, й неадекватністю (або неефективністю) застосованих засобів відновлення працездатності.

Отже, порівняння динаміки показників реактивної тривожності та результатів виконання тесту з повторним навантаженням плавцями основної та контрольної груп на констатувальному та формувальному етапах педагогічного експерименту, за рівності інших умов, дозволить визначити ефективність методики комплексного відновлення працездатності плавців із порушеннями зору високої кваліфікації у передзмагальному періоді їхньої підготовки до відповідального старту сезону (відбіркового Чемпіонату України 2018 року, за підсумками якого було сформовано збірну команду України для участі в Чемпіонаті Європи (Дублін-2018).

5. Оцінка ефективності методики комплексного відновленні працездатності плавців високої кваліфікації з порушеннями зору

Експериментальне дослідження ефективності методики здійснювалось на формувальному етапі педагогічного експерименту. До його початку за три тижні до відповідального старту та за два дні до змагань було проведено психодіагностичні дослідження, спрямовані на вивчення рівня реактивної тривожності плавців основної та контрольної груп. Реактивна тривожність суб'єктивно характеризується емоційною напругою, відчуттям стурбованості, знервованості, що виникають у певній ситуації. Вона завжди супроводжується активізацією діяльності вегетативної нервової системи та зумовлює появу психосоматичних симптомів, як-от: зростання частоти серцевих скорочень, почервоніння або збліднення шкіри, підвищення потовиділення, прояв тремору. Підвищення реактивної тривожності є також однією з ознак недовідновлення працездатності спортсменів і проявляється відчуттям стурбованості за результат виступу напередодні змагань. Порівняльний аналіз динаміки реактивної тривожності плавців основної та контрольної груп показав відсутність достовірних відмінностей досліджуваних показників у плавців із порушеннями зору напередодні змагань (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльні дані динаміки реактивної тривожності плавців основної та контрольної груп із порушеннями зору

Група дослідження	$К_{\alpha}$ (середнє значення)	Кількість спортсменів у %, з $К_{\alpha}$> 0,7	$\varphi_{емп}$	$\varphi_{кр.}$	Відмінність
контрольна	43,57	100	-1,36	11,64	$\varphi_{емп}<\varphi_{кр.}$ сукупності однакові
основна	45,17	93,34			

Аналіз даних показує, що середні значення рівнів тривожності спортсменів із порушеннями зору основної та контрольної груп на етапі констатувального експерименту ($К_{\alpha}$) склали незначну різницю 1,6, що відповідало значенню в контрольній групі – 43,57 та 45,17 в основній групі спортсменів із порушеннями зору. Порівняння значень за критерієм Фішера показало, що з достовірною ймовірністю 0,95 досліджені сукупності даних реактивної тривожності плавців основної та контрольної груп однакові (темп = -1,36; $\varphi_{кр.}0.05$= 1,64; $\varphi_{емп}<\varphi_{кр.}0,05$).

Наявність відповідних відмінностей зафіксовано на формувальному етапі педагогічного експерименту. За результатами психодіагностичного дослідження, проведеного наприкінці тритижневого передзмагального мезоциклу за 2 дні до початку змагань показники реактивної тривожності у плавців контрольної групи виявились достовірно вищими, ніж у спортсменів основної групи ($\varphi_{емп.}$= 5,297; $\varphi_{кр.}0.05$= 1,64; $\varphi_{емп}>\varphi_{кр.}0,05$– сукупності різні) (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльні дані динаміки реактивної тривожності плавців із порушеннями зору основної та контрольної груп напередодні змагань

Група дослідження	$К_\alpha$ (середнє значення)	Кількість спортсменів у %, з $К_\alpha$> 0,7	$\varphi_{емп}$	$\varphi_{кр.}$	Відмінність
контрольна	47,87	97,06	51,297	11,64	$\varphi_{емп}>\varphi_{кр.}$ сукупності різні
основна	41,09	80			

Результати дослідження підтверджують, що середні значення динаміки рівнів реактивної тривожності в основній і контрольній групах плавців із порушеннями зору напередодні змагань ($К_\alpha$) склали 6,78, що відповідало значенню в контрольній групі спортсменів – 47,87 та 41,09 в основній групі. Порівняння значень за критерієм Фішера показало, що з достовірною ймовірністю 0,95 досліджені сукупності даних ситуативної тривожності плавців різні ($\varphi_{емп}$= -1,36; $\varphi_{кр.}0.05$= 1,64; $\varphi_{емп}<\varphi_{кр.}0,05$).

Результати дослідження, отримані після тесту 4×50 м вільним стилем на констатувальному етапі педагогічного експерименту показали, що переважна більшість плавців основної та контрольної груп мали великий ступінь втоми. Аналіз даних за χ^2-критерієм показав, що з достовірною ймовірністю 0,95 ($\chi^2_{емп.}<\chi^2_{кр.}0,05$;$\chi^2_{емп.}$= 0,148; $\chi2_{кр.}0,05$= 5,99; степенів свободи n−1=2) розподіл плавців за ступенями втоми в основній і контрольній групах у не відрізнявся.

Після проведеного формувального етапу педагогічного експерименту відмічаються достовірні зміни результатів тесту 4×50 м вільним стилем, що підтверджено розрахунками (за t-критерієм Стьюдента). Результати динаміки показників тесту 4×50 м наприкінці формуваль-

ного експерименту показують, що чіткі позитивні зміни результатів пропливання тестових відрізків прослідковуються як в основній, так і в контрольній групах (табл. 3).

Таблиця 3

Порівняльні результати виконання тесту 4×50 м вільним стилем

Педагогічні критерії	Показники тесту (± S)															
	тестові відрізки (4×50 м)															
	1 відрізок				2 відрізок				3 відрізок				4 відрізок			
	ОГ		КГ		ОГ		КГ		ОГ		КГ		ОГ		КГ	
	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після	до	після
Результати тесту 4×50 м вільним стилем, с	0.27.55±0,03	0.24.64±0,04	0.27.17±0,04	0.24.83±0,02	0.29.45±0,06	0.28.48±0,01	0.29.89±0,05	0.28.98±0,07	0.30.61±0,02	0.29.84±0,05	0.30.95±0,03	0.31.71±0,07	0.30.13±0,05	0.28.93±0,06	0.30.83±0,04	0.30.16±0,02
p	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		>0,05	
Здатність до збереження раціональної структури рухів, бали	4,7±0,7	4,9±0,6	4,8±0,7	4,8±0,3	4,2±0,4	4,5±0,6	4,0±0,5	4,1±0,2	4,2±0,4	4,5±0,5	4,3±0,2	4,4±0,3	4,0±0,5	4,3±0,4	4,1±0,3	3,9±0,1
p	<0,05		>0,05		<0,05		>0,05		<0,05		>0,05		<0,05		>0,05	

Примітки: ОГ – основна група; КГ – контрольна група

Аналіз результатів тесту з повторним навантаженням 4×50 м вільним стилем в контрольній та основній групах плавців із порушеннями зору високої кваліфікації показав наявність позитивної динаміки відновлення працездатності та наближення функціонального стану плавців, які брали участь у дослідженні напередодні відповідального старту до оптимальної спортивної форми. Це доводить дієвість застосованих тренувальних впливів, що поєднувались із заходами відновлення працездатності, передбаченими експериментальною методикою у передзмагальному мезоциклу підготовки плавців як в основній, так і контрольній групах досліджуваних ($p< 0,05$).

Однак, здійснення деталізованого аналізу динаміки результатів на кожному з тестових відрізків у спортсменів основної та контрольної

груп показав, що спортсмени основної групи проявили статистично достовірну вищу стійкість до розвитку стомлення, ніж плавці контрольної групи: за результатами пропливання 4 відрізку тесту 4×50 м вільним стилем в основній групі плавців відзначено підвищення швидкості подолання дистанції з 0.30.13±0,05 сек. на констатувальному етапі до 0.28.93±0,06 сек. на формувальному ($p< 0,05$). У представників групи контролю саме на четвертому відрізку тесту позитивної динаміки результатів не зафіксовано ($p> 0,05$). Відповідні результати зафіксовані й за критерієм здатності плавців до збереження раціональної структури рухів на тлі наростаючого стомлення.

6. Висновки

У дослідженні комплексно вивчено питання відновлення працездатності плавців високої кваліфікації із порушеннями зору в системи їхньої підготовки у спорті інвалідів. Встановлено, що засоби відновлення, що використовуються в системі підготовки плавців, умовно об'єднані в три основні групи: педагогічні, психологічні та медико-біологічні. Центральне місце відводиться педагогічним засобам, застосування яких передбачає управління працездатністю спортсменів і відновними процесами за допомогою доцільно організованою м'язової діяльності та адекватно підібраних і дозованих методів відновлювального впливу. Психологічні засоби відновлення працездатності також одержали визнання серед науковців і практиків. З їх допомогою вдається швидко знизити нервово-психічну напруженість, усунути стан психічної пригніченості, швидше відновити витрачену нервову енергію, сформувати чітку установку на ефективне виконання тренувальних і змагальних програм, довести до межі індивідуальної норми напругу функціональних систем, що беруть участь у роботі. Застосування медико-біологічних засобів сприяє прискоренню адаптаційних процесів організму до навантажень, більш швидкому нівелюванню втоми.

За результатами теоретичного аналізу та констатувального етапу педагогічного експерименту здійснено розробку методики комплексного відновлення працездатності спортсменів із порушеннями зору високої кваліфікації. Розробка методики передбачала дотримання принципів: науковості, гуманізації процесу підготовки, корекційно-розвивальної спрямованості тренувального процесу та заходів відновлення працездатності; індивідуалізації та діяльнісного підходу, що

передбачає вивчення особливостей суб'єктів у процесі діяльності та зумовлює розгляд показників динаміки працездатності як ключових ознак досягнення оптимального рівня готовності до ефективної змагальної діяльності. Основними суб'єктами впливу експериментальної методики є плавців із порушеннями зору, рівень спортивної кваліфікації яких знаходиться на рівні від КМС до МСМК України та ЗМС України. Метою впровадження методики є створення умов для ефективної спортивної (змагальної та тренувальної) діяльності плавців із порушеннями зору, що враховують структуру та зміст тренувальних програм і періоду підготовки спортсменів, а також індивідуальні особливості динаміки працездатності плавців, що пов'язані з наявністю основного та супутніх захворювань, перебіг яких може суттєво вплинути на динаміку відновних процесів. Поряд із традиційними методами відновлення працездатності, до експериментальної методики було включено «Ice bath» (крижані ванни), кількість сеансів яких відповідала кількості тренувальних занять у воді.

Експериментальне впровадження методики здійснено у формувальному експерименті, що припадав на передзмагальний тритижневий мезоциклу підготовки плавців до відповідального старту сезону. Перевірка ефективності запропонованої методики проводилась у відповідності до обґрунтованих критеріїв. Порівняльний аналіз динаміки реактивної тривожності та тесту з повторним навантаженням 4×50 м вільним стилем на формувальному етапі педагогічного експерименту вказує на перевагу експериментальної методики з включення процедури «Ice bath» для відновлення працездатності плавців із порушеннями зору високої кваліфікації у передзмагальному періоді підготовки в порівнянні з традиційною.

Перспективи подальших досліджень ми пов'язуємо з вивченням ефективності застосування процедури «Ice bath» для відновлення працездатності плавців із порушеннями зору високої кваліфікації під час їхньої участі в змаганнях.

Список літератури:

1. Бакшеев М. Д. Построение учебно-тренировочных занятий в спортивном плавании / М. Д. Бакшеев. – Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск, 2009. – 44 с.

2. Бойко Г. М. Психолого-педагогічний супровід спортивної діяльності плавців із порушеннями психофізичного розвитку в паралімпійському спорті : монографія / Г. М. Бойко. – Полтава : ТОВ АСМІ, 2012. – 360 с.

3. Бойко Г. М. Визначення базового змісту психолого-педагогічного супроводу спортивної діяльності сліпих і слабозорих плавців у паралімпійському спорт / Г. М. Бойко // Соціально-психологічні проблеми тифлопедагогіки, 2011. – Випуск 5 (13). – С. 29-40.

4. Горбачов В. В. Витамины, микро- и макроелементы: справочник / Горбачов В. В., Горбачова В. Н. – Минск : Книжковий будинок; Интерпрессервис, 2012. – 554 с.

5. Коробейнікова Л. Г. Детермінанта психофізіологічного стану у спортсменів високої кваліфікації з різними емоційними характеристиками / Л. Г. Коробейнікова // Психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. − Харків: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2011. – № 4. – С.94-98.

6. Малхазов О. Р. Психофізіологічні механізми управління руховою діяльністю : автореф. дис. д-ра психол. наук : спец. 19.00.02 «Психофізіологія» / О. Р. Малхазов. – К., 2003. – 31 с.

7. Пальчикова Н. Ю. Методика использования комплекса нетрадиционных средств восстановления в тренировочном процессе пловцов-инвалидов : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04 „Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры” / Н. Ю. Пальчикова. – Хабаровск, 2007. – 20 с.

8. Платонов В. Н. Система підготовки спортсменов в олимпийском спорте: общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2015. – 816 с.

9. Телегин А. Ю. Факторы, определяющие успешное выступление пловцов высокой квалификации на главных соревнованиях олимпийского цикла на заключительном этапе спортивной подготовки / А. Ю. Телегин, Л. А. Драгунов // Олімпійський спорт і спорт для всіх: IX міжнар. наук. конгрес, 20-23 вересня 2005 р.: тези допов. – К. : Олімпійська література, 2005. – С. 432.

References:

1. Bakashev M. (2009). Postroenie ushebno-trenirovoshnix zanytiy v sportivnom plavanii [the construction of training sessions in sports swimming]. Youth and the market, 44 p. (in Russian)

2. Boyko G. (2012). Pshihologo-pedagogishnii syprovid sportivnoi diylnosti plavziv iz porushennumi psihofizisheskogo pozvitky v paralimpiskomy sporti [Psychological and pedagogical support of sports activity of swimmers with violations of psychophysical development in Paralympic sport: monograph]. Poltava: ASMI. (in Ukrainian)

3. Boyko G. (2011). Viznashenny bazovogo zmisty pshihologo-pedagogishnogo syprovidy sportivnoi diylnosti slipix i slabozorix plavziv v paralimpiskomy sporti [Determination of the basic content of psychological and pedagogical support of sports activities of the blind and visually impaired swimmers in the Paralympic sport]. Youth and the market, vol. 5(13), pp 29-40. (in Ukrainian)

4. Gorbachev V. (2012). Vamini I mikro- i makroelementi [Vitamins, micro- and macroelements]. Minsk: Book House; Interpresservis. (in Belarus)

5. Korobeinikova L. (2011). Determinanta psihofiziologishnogo stany sportsmeniv visokoi kvalafikazii z riznimi emoziinimi xarakteristikami [Determinant of psychophysiological state of athletes of high qualification with different emotional characteristics]. Youth and the market, vol. 4. pp. 94-98. (in Ukrainian)

6. Malchazov O. R. (2003). Psihofiziologishni mexanizmi ypravlinny ruhovoy diylnistu [Psychophysiological mechanisms of motor activity control: author's abstract. dis Dr. psychol. Sciences: special 19.00.02 «Psychophysiology»]. Kiev. (in Ukrainian)

7. Palchikova N. (2007). Mttodika ispolzovaniy kompleksa netradizionnix sredstv vosstanovleniy v trenirovoshnom prozesse plavzov-invalidov [Method of using a complex of non-traditional means of restoration in the training process of swimmers with disabilities]. Khabarovsk. (in Russian)

8. Platonov V. (2015). Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiiskom sporte [System of Preparation of Portsmen in Olympic Sports]. Kiev, Olimpiiskay literatura. (in Ukrainian)

9. Telegin A. (2005). Faktori, opredelyushie uspeshnoe vistyplenie plovzov visokoi kvalifikazii na glavnix corevnovaniyx olimpiiskogo zikla na zaklushitelnom etape sportivnoi podgotovki [Factors defining the successful performance of swimmers of high qualification at the main competitions of the Olympic cycle at the final stage of sports training]. Youth and the market, p. 432. Kiev, Olimpiiskay literatura. (in Ukrainian)

CHAPTER «ARCHITECTURE»

MAIN DIRECTIONS IN THE DEVELOPMENT OF THE SOVIET ARCHITECTURE AND THE TOWN PLANNING IN 1955-1985: CAUSES AND TRENDS

Bachinska Liudmila[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_61

Abstract. Unlike European being, the social programs of the Soviet Union were determined by the state party leadership for the working masses, which needed state funding in large volumes and the participation of the people in their implementation. They covered different directions of the economic activities. Among them, particular attention was paid to agriculture, which provided the Soviet population with food and contributed the fulfilment of party tasks of the same type «catch up and overtake the United States in the production of milk, meat and oil per capita», about which, in May 1957, declared M. Khrushchev, trying to prove the advantages of the socialist system over the capitalist [10, p. 9]. To increase the pace of agricultural production, the slogans «mechanization, electrification and chemicalization» were put forward, and the grassland system, which provided opportunities to rest the soil and increase its fertility, was rigorously criticized, and the orientation was adopted for growing legumes and corn.

In the foreign policy the USSR began the creation of a socialist camp that spread Soviet ideas to other countries, the Warsaw Pact as the forces opposite the North Atlantic Military Bloc and the Council of European Mutual Aid. Over time, assistance is provided to diverse countries in the so-called third world. The USSR at this time integrated its heritage in politics, economy and culture into other states, spreading Soviet ideology, ideas of economic management and social organization. There are examples of imposition to European countries collective agricultural forms, a network

[1] Candidate of Architecture, Professor at Department
of Fundamentals of Architecture and Architectural Design,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

© Bachinska Liudmila

of cultural and consumer services of various levels, which already passed at that time approbation and was fixed in the Soviet practice, the abandonment of the way of organizing life in the countryside by small villages, even the use of methods for urban reconstruction in accordance with scientific researches of Soviet specialists [9]. Of course, under such conditions, the influence of the established Soviet system on the livelihoods of other countries, international cooperation on the main directions of political and economic issues contributed to the mutual influence of socio-cultural trends, including architectural and urban development.

1. Introduction

During the Soviet Union, a single state with a large territory and population, Ukraine was part of it as a union republic. Therefore, it perceived the influence of the political regime, built on the rule of power in the form of a single party force – the Communist Party, which through a branched and hierarchical system penetrated all spheres of human life through productional and territorial cells. The Communist Party (CPSU) assumed legislative and executive functions, and the Council of Ministers as an executive body and the Verkhovna Rada as the legislature were fully subject to the CPSU and its supreme structure, the Political and Central Bureau and other branches of the party's power. Such a system of government ensured the possibility of programming the country's economic development, targeted financing, realising programs of strict control over their implementation and the cost of funds.

Ukraine was in the peripheral territories of a large country, so under command conditions *it was not allowed to make independent decisions* in all areas, including directions in architecture and urban planning. V.V. Svitlychna recalls the time of the end of the 1960s – the beginning of the 1970s: «Any attempt by the Ukrainian leadership to act without instructions from Moscow was regarded as nationalism and mercilessly punished» [15]. Such a system of guidance was worked out and perfected throughout the time of the existence of the USSR.

The study of the architectural and urban heritage of the Soviet Union made it possible to establish *three major stages in its formation*, which differed greatly in the areas of the formation of architecture and urban planning, and, as has already been proven, determined by state programs of new construction of another political and economic orientation, than in

the countries of the world [3-5]. Each stage, having reached its heyday, in a sense destroyed the achievements of the previous one and began a new era of architectural and urban planning, which was due to the declarations of leadership and meant party political interference to the social sphere of life.

Thus, after the October Revolution of 1917, through a small search period, the main focus of architecture among other areas was to constructivism as a stylistic direction that was an expression of the consciousness of the workers in accordance with their role of the social hegemon. The new society proclaimed the dictatorship of the proletariat, which required the creation of a new environment with the help of forms familiar to the workers and that gave rise to positive emotions associated with the possibility of receiving wages. Such an analogue of the workers to the environment was the industrial environment (this was the first original stage in the architectural and urban practice of the newly built state). In the late 1930s, by the mid-1950s, Soviet pseudo-classicalism was being practiced in the Soviet architectural and urban practice, and then pseudo-empire, like the style of the Soviet empire, was borrowed by power that needed glorification as a style of an architectural speech of the fallen Russian Empire in 1917 [1]. Since 1955 a new stage has begun, in which the struggle against the so-called «surpluses in architecture», which appeared in the 1930s as the party's purpose at that time was for the further development of Soviet architecture, was proclaimed[1].

In each five-year plan of political and economic development of a large country with all the Union republics that were part of it, new directions were identified in the architectural and urban development and construction sectors, which had to correspond to party-state programs of further life at the level of permissible social comfort, ideologically – aesthetic tasks of Soviet architecture, newest city-planning tendencies, etc. etc.

The requirement for an urgent transition to a new stage took time to solve the ways of implementing the new direction of architectural and urban development activities, to find out the probable means and long-term work on improving the planning and formative means of expressiveness as a tool for realisation of the ideological tasks into the environment. Due to this, *transitional periods between the past and the next stage* were created,

[1] At the First All-Union and Ukrainian congresses of architects in 1937, it was proclaimed the need for "the creative use of the progressive classical, mainly domestic heritage [9, p. 13].

which had a more difficult situation with the definition of the ideological tasks that were set by the leadership in the urban planning and architecture of individual buildings. But gradually everything was moving in the permitted and clearly drawn direction for the architects. In Soviet times, the state gave too much importance to the organization and appearance of the environment that shapes the psychology of the population.

The reasons for the emergence of specific trends in the design of the architectural and urban environment has already been proven in the author's publications [2-6]. But why since 1955 the principles of the formation of the urban environment of pre-war and post-war time have been rejected? What contributed to the spread of new directions in construction, in the formation of architecture, which were similar to the models of world experience? What reasons could be in the political life of our country, which led to the abandonment of previous achievements and the beginning of a new path?

2. Degree of scientific study of the problem

The historical stage that began after the departure of the generalissimo J.V. Stalin, the new socio-economic and political programs of the domestic and foreign policy of the «Khrushchev thaw» period were carefully studied not only by historians, political scientists, sociologists, but also by the people of the Soviet Union. The programs of building communism, according to which the working masses of the Soviet country had to live, since 1981, were interpreted to schoolchildren as future builders of communism. The whole people were covered by the latest ideology of the state-party leadership, which had to be realized. Library resources of that time contain materials on numerous contests for projects of houses of a new life, so-called promising types of housing, as well as a number of scientific studies on the reduction of non-productive time expenditures (including cooking for the family, raising children, caring for the apartment and etc., etc., etc.). Planning of the vital functions of the population according to party instructions was completely subordinated to the ruling order.

Our history already had a similar situation, when forming a new state creation on a democratic basis for workers our ancestors invented a house-commune with strict regulation of living conditions. The complexes of the 1960s and 1970s resembled former buildings of Communal-Communist

life. Over time, it became clear that those programs were largely utopian, reflecting the ideology of command-declarative nature, which was typical of the USSR, excluding any democratic trends.Today, humanitarian experts are interested in the experience of the domestic and foreign policy of the country, which is not now and which frightened the world community with its ambitious plans and rates of GDP growth. Theorists-specialists of architecture investigate the Soviet architectural and urban heritage, defining the period as the second wave of modernism in the USSR, dismantling its features and main directions, that link them with the social life of the country. The problem is that these two research areas – humanities and theoretically-architectural – are supposedly separate from each other as representatives of modern science. It's time to consider them together and it is in public life to look for sources of formation of certain areas of cultural activity in general and of architectural and urban development in particular. Interest in the architecture of modernism is manifested in numerous photo albums, which capture unique examples of architectural shaping of the second half of the twentieth century [16], and in some publications on the comparison of architectural ideas from world and Soviet practices [1; 13].

3. The purpose of studying the problem

Consequently, *the object of scientific research* is the architectural and urban environment that has been formed in the cities of Ukraine since 1955. *The subject of the study* is a change in the directions of organization of planning, formation and compositional methods of the urban environment at a specified time compared with the previous historical stage. *The purpose of the study* is to identify the causes of the historical and political nature and their consequences in the formation of the architectural and urban environment, which occurred in 1955-1985, compared with the previous period of development of the USSR in the Soviet Union. *The method of scientific research* is based on a comparative analysis of the means of constructing an architectural and urban environment in the years 1955-1985 and clarifying the differences from the previous stage of the development of Soviet architecture, by comparing the socio-political activity of the two periods of the late 1930s – early 1950s and subsequent times, as well as the causal link between political and cultural activities in the field of architecture and urban planning.

4. Ways of development of Soviet architecture in 1955-1985

The history of Soviet architecture shows us the inheritance of the 1950s as a kind of leap from large-scale, magnificent forms, many decorated in pseudo-classical style with a simple and precise construction of architectural and spatial compositions of complexes of buildings of the Stalin era, to emphasize simplified, too modest in form and planning techniques, executed in an industrial style from cheap materials and constructions of factory production buildings of the Khrushchev thaw period. Over time, as the progress in the chosen direction in 1955, the Soviet architecture of buildings and planning composition gradually became more complicated, increased the height of houses, improved constructive systems of industrial homebuilding. This was necessarily reflected in the appearance of residential buildings. And the formation of objects of a unique destination has become original, dismembered in a unique geometry, ostensibly showing its beauty designed by the architect-master for a public review. This new direction resembled some examples from countries with other economic and political orientations. To accelerate the pace of construction and the increasing volume of mass housing construction, with the onset of the stage of transition to the industrialization of housing, the design and construction activities of numerous organizations to develop methods for typical design and construction of residential buildings began. Initially, through a series of attempts and errors, the approximate path of the further movement of the design and construction business, which was improved, developed in terms of the number of methodological approaches and identifying the objects subject to typing, was determined. This continued until the very end of the Soviet Union.

The diversity of receptions, forms, architectural and planning compositions of urban architectural ensembles of Soviet architecture and after the Stalinist era *continued to proclaim the main theses of Soviet ideology in the spatial organization of the urban environment* (of a strong state guaranteeing order and reliability, building a bright future for the working masses). And even in spite of the commonality of the ways of architectural shaping, certain signs of borrowing architectural decisions, on uniformity, on some typing in the choice of stylistic directions with Europeans, *the state tried not only to declare itself, but to shout with the help of means of constructing an artificial urban environment about exclusivity, greatness and invincibility of the socio-economic system and the Soviet system.*

Examples of architectural similarity are enough: this is the industrial and technological direction of mass construction, which arose in the European practice of France, Great Britain and Germany after the Second World War [7, p. 247-255] whose experience has been further developed in the massive housing construction of the Soviet Union. This is the planning of residential areas with a territorially differentiated structure and free building and a network of cultural and domestic services (in the new cities of Great Britain and the projects of F. Gibberd [8], whose ideas have been repeated and significantly developed in the territory of large and a mighty Soviet state. And a concise expression of the tendencies of the functional style of the German school «Bauhaus» in the new buildings of the second half of the twentieth century. Even this is simply frank copying of architectural forms or some ideas of architectural image from well-known architectural structures in the world [13]. On the one hand, the claim for world primacy on many indicators, on the other – a simple borrowing in architecture, as in construction, in technology, and in household appliances, etc.

What happened in the architectural practice of the specified time? Why is the architectural and spatial organization of Soviet cities and their centres similar to foreign experience? Can the differences in the socio-economic status and political system not matter for forming the directions of cultural and creative activity, which includes architectural and urban activities? In this case, in any research results, it is necessary to create an evidence base to explain the emergence of certain directions in the organization of the urban environment in accordance with the needs of Soviet people.

5. Causes of a new direction in architectural and urban practice

As it is known throughout the period of the existence of the USSR and Ukraine as a part of it, the two main features of a special socio-political status at the world level remained unchanged: it was the Soviet system of government, that for the original idea were formed on the basis of grassroots councils of people's deputies, and the socialist economic system, that were formed on the basis of the total state property [4]. What then happened in the social and socio-cultural life of the country, which began in the methods and forms of organization of space for human needs to adhere to the directions, at first glance, typical for states with another system of government and the opposite economic system? What historical and political reasons could have contributed to the refusal of the long

previous period of the formation of architecture and urban planning on the basis of revolutionary achievements in the spirit of constructivism, corresponding to the rise of the people after the October events of 1917, from further strengthening, development and achievement of perfection by the degree of expressiveness of the imperial style of the Stalin era, and such a paradoxical choice of stylistic orientation in architecture after the end of life of generalissimo?[2]

Consider the socio-political situation in the mid-1950s. According to V. Danilenko [10, pp. 5-20], in the article on the analysis of the economic and political situation of the USSR and Ukraine during the Khrushchev thaw, the activity of the Secretary General at that time reflects the process of shifting the emphasis from the state-economic activity of increasing the capabilities of military force , characteristic of the Stalin period of the leadership, onto its socialization, and programming of the main directions of state activity on a social basis. Khrushchev's reform course was aimed at initiating the processes of liberalizing social and political life [12], «expanding the boundaries of political democracy, accelerating economic development and improving the material life of the people» [10, p. 6]. That is, *internal political actions* were aimed at gradual increase of wages, provision of housing and food products to the people, increase of the share of GDP on state support for social needs (free education and health care). It was «the end of the mobilization economy and the gradual transition to a liberal, «soft» form of administrative-command system» [10, p. 9].

In Ukraine, the process of reforming social life was moving more slowly than in the centre, the changes concerned mostly the spheres of cultural life, and in the field of ideology and politics did not go beyond the directions of the centre [15].

Trying to correct the situation with a lack of food, Khrushchev MS began radical changes in agriculture, but, despite the critique of the previous system of government, the attitude towards the political regime established on the basis of the supremacy of the communist party, the Soviet system and socialist ownership of the means of production, was generally unshakable.

[2] The architecture of the Soviet state had a strange way of development: first in the 1930s the country, as a way of expressing its Soviet-socialist nature, returned to the style of the destroyed revolution of the Russian Empire; in 1955, again for the same purpose, she repulsed the style of Soviet-Stalinist empire and began to rely on the tendencies in the architectural and spatial organization of cities and the formation of architectural objects from the experience of capitalist countries with a non-state, but private economy. What does this show?

Attention to social requirements was typical of the European countries that survived the difficult times of the Second World War. Despite the lack of any funds for the recovery of the economy and post-war construction, the population that returned to completely destroyed cities, were questioned about the choice of directions for further reconstruction of their native cities, and the leadership agreed with them on the ways of the subsequent formation of the urban environment. A.V. Bunin describes the procedure for the revival in this way the ancient German city of Freudenstadt, built at the beginning of the XVII century, on the basis of a square plan with a concentric-square location of the streets, from which only a bunch of bricks remained during the bombardment. But the population of the city wanted to return to his home, despite the complete inappropriateness of historical planning to living conditions in the second half of the twentieth century, and the city was built [7, p. 268-272]. Such a respectful attitude to the desires of the inhabitants is explained by the fact that Europeans, having received a kind of vaccination by the centralization of political regimes in the first half of the twentieth century, understood the value of the individual.

Unlike European being, the social programs of the Soviet Union *were determined by the state party leadership for the working masses*, which needed state funding in large volumes and the participation of the people in their implementation. They covered different directions of the economic activities. Among them, particular attention was paid to agriculture, which provided the Soviet population with food and contributed the fulfilment of party tasks of the same type «catch up and overtake the United States in the production of milk, meat and oil per capita», about which, in May 1957, declared M. Khrushchev, trying to prove the advantages of the socialist system over the capitalist [10, p. 9]. To increase the pace of agricultural production, the slogans «mechanization, electrification and chemicalization» were put forward, and the grassland system, which provided opportunities to rest the soil and increase its fertility, was rigorously criticized, and the orientation was adopted for growing legumes and corn.

In the foreign policy the USSR began the creation of a socialist camp that spread Soviet ideas to other countries, the Warsaw Pact as the forces opposite the North Atlantic Military Bloc and the Council of European Mutual Aid. Over time, assistance is provided to diverse countries in the so-called third world. The USSR at this time integrated its heritage in politics, economy and culture into other states, spreading Soviet ideology, ideas

of economic management and social organization. There are examples of imposition to European countries collective agricultural forms, a network of cultural and consumer services of various levels, which already passed at that time approbation and was fixed in the Soviet practice, the abandonment of the way of organizing life in the countryside by small villages, even the use of methods for urban reconstruction in accordance with scientific researches of Soviet specialists [9]. Of course, under such conditions, the influence of the established Soviet system on the livelihoods of other countries, international cooperation on the main directions of political and economic issues contributed to the mutual influence of socio-cultural trends, including architectural and urban development.

6. Comparison of architectural and urban practices of two periods

The similarity of the Soviet architectural heritage of the late 1930s and early 1950s with the styles of the Russian Empire made it possible, after the end of this period, to determine it at the suggestion of A.V. Ikonnikov as historicism in architecture [11]. And innovative searches for rationalist lines after the October Revolution of 1917 and the period that began with the so-called «Khrushchev thaw» as modernism of the first and second waves. It is precisely this terminology used here for a brief presentation of the material.

A comparative analysis of the political and economic situation has shown significant changes with the emergence of a new first figure in the Soviet state, despite the constant emphasis on the preservation of the signs of Soviet power (supposedly the building of the people-government is based on the grassroots councils of people's deputies) and the socialist system of management based on total state ownership of land and any means of production (see Table). Thus, in the political regime of the previous period, the leader (generalissimo) solved absolutely everything in the political, economic and social life of the country, rejecting the way of coordination and collective decision-making, which took place during the party congresses. In the face of confrontation between states with a different political and economic system, the danger of the continuation of hostilities after 1945, the arms race, the USSR not only continued the orientation of the economy to heavy industry, but also fully supported and funded inventions and the production of nuclear and hydrogen weapons.

The centralization of power required expression in classical methods of planning and shaping buildings. The country at that time, carrying out

reconstruction and restoration of cities destroyed during the war, was building the capital of the Union republics and oblast centres on the basis of the quarterly structure, was conducting contests for the creation of major large-scale urban ensembles from objects of representative architecture and sculptures of political figures, to which society was obliged to the creation a Soviet state. Pseudo-classical stylistic compositions were built on the basis of axial symmetry in the organization of the architectural and spatial ensemble of urban centres. According to O. Mokrousov, Khreshchatyk, due to the new creative paradigm after the Second World War, had to become a permanent pantheon of buildings, richly decorated with sculptures [14]. Sculptures and any other types of plastic arts, high-rise buildings with towers (which, as evidenced by the Moscow masters of Soviet architecture in the post-war period, a helmsman often corrected a finished project), the practice of using state party and social symbols as means of realization of the state ideology of a large and invincible state, shaped the urban space in accordance with the authorities' instructions.

During the years 1955-1985, based on old ideas, one party leadership system, headed by the general secretary, on which the executive and legislative branches depended, was restored. All three branches of government were built on a hierarchical system for the prompt distribution of follow-up guidance. In the economy, it happened the recognition of the completion of the stage of the construction of socialism and the proclamation of the transition to the building of communism. Beginning in 1955, the revival of party congressional practices took place, and a broad discussion of political and economic issues created an impression of the processes of democratization of Soviet society. A number of Decisions of the Communist Party and Government were aimed at the development of social programs, the spread of industrial construction methods to reduce the difficult living conditions of the population after the war – in dugouts, barracks and basements. Borrowed in Europe, the methods of planning and building urban areas, industrial construction and directions of rationalist shaping, which were transferred to the Soviet space, were much improved, scientifically substantiated and contributed to the development of Soviet town planning in accordance with the differentiation of territory of city, to which the urban area of the newly created districts was distributed, and together with the three-stage system of cultural and consumer services, established the common principles of free planning for the different regions

Table 1

Comparison of the political and economic situation and architectural and urban activities in the USSR and Ukraine at the second and third stages of development

The period of Soviet historicism end of 1930 - early 1950s	The period of Soviet modernism the middle of 1955 -1985
Economic activity	
Construction of a socialist form of management based on state ownership of land and means of production (1930s-early 1940s). Restoration of economy on the basis of heavy industry (1940-1950-ies).	Completion of the construction of socialism. Programming of the gradual restructuring of the economy based on the principles of the communist distribution of material goods «to everyone in need».
Political regime	
Formation of a political regime on the basis of the party leadership with the person of the leader at the head	One-party system of leadership headed by the secretary-general and hierarchical construction of three branches of power - party, executive and legislative
Availability of programs of further socio-economic development of the state	
About development of military-economic potential of the country.	On social development, the construction of a communist society
Availability of programs for further development in the field of urban planning and architecture	
On rethinking the classical heritage in the architecture and reconstruction of cities (1930s-early 1940s). On the restoration of cities and their centres (1940-1950's).	On combating surpluses in architecture. On the spread of methods of industrial construction on the basis of typical projects of mass housing development (1950-1960's). About improvement of architectural decisions of public building (1970-1980's).
The main directions in urban development	
Reconstruction of cities and their centres. The birth of the city centre in the form of a town-planning ensemble. Return to quarterly construction. Contradictions in the methods of building and the types of buildings in the centre and workers' environs.	City planning based on the differentiation of urban areas. Use of the three-level system of cultural and domestic services. Development of micro-districts on the basis of free planning.

End of the Table 1

The period of Soviet historicism end of 1930 - early 1950s	The period of Soviet modernism the middle of 1955 -1985
The main directions in the formation of town-planning ensembles	
Large architectural and spatial compositions, most often symmetrical construction using objects of representative architecture and large-scale sculptures	Free compositions for the construction of new city centres using objects of various public appointment and synthesis of arts.
Main directions in the formation of objects of public architecture	
Formation of the silhouette and the facade structure of buildings based on the classical heritage. Widespread use of plastic arts, state party and social symbols.	Using methods of rational architecture of simple or finely dissected geometric forms. The industrial-technological style in residential architecture with a primitive composition of urban-planning in 1955-1965 and more difficult in 1965-1985. Application of unique techniques and plane arts for the implementation of state-party and social themes in public architecture.

in the Soviet Union. To create a sense of pomposity of the architectural and spatial organization of the centres of Soviet cities, the hopes of a bright future, which expects the socium, the tangible means in the form of expensive plane art – most often mosaic panels, paintings, majolica, ceramics, metal, which were all set on enthusiasm, exaltation and cheerfulness of Soviet existence – widely used.

In Figure 1 photos of built architectural and urban objects, as well as projected on the state order, but not implemented. Objects of historicism show a purely quarterly development, the extensive use of the Order Architectural System in the architecture of public and residential buildings, as well as methods of constructing a city ensemble based on axial compositions, the use of sculptures, etc.

The period of the second wave of Soviet modernism was divided into two time slices – 1955-1960s and 1970-1985, in order to show the differences in architecture and urban planning that were characteristic of them, and which were clearly distinguished by the change in the foreign policy of the CPSU. The Constitution of the USSR (1977) and the USSR (1978), which referred to the democratization of the political system, the expansion of the rights and freedoms of Soviet citizens, equality of nations,

disagreed with real life. They formally legitimized the unlimited power of the CPSU, declaring it «the core of the political system of society» [15]. Political life in the USSR and in Ukraine became more and more increasingly closed, a diktat evolved [15]. The post-Khrushchev period from 1964 to 1985 became defined in history as a period of «stagnation» in the economy, socio-political and cultural life, when the new Soviet leader took the course to preserve the existing social relations. In spite of the improvement of international relations, the broad participation of the USSR in international activities, the UN, UNESCO, numerous organizations, various unions, the world democratic community, continued to perceive the Soviet Union as a totalitarian state. That is, the change in the political course of the state from the reforms in the political, economic and cultural sphere to «the time of political and ideological reaction, the progressive decline and the disintegration of the Soviet system» [15] contributed to the fact that architecture immediately became a reflection of a new social consciousness that underlined the transition from the reformist programs by which they tried to solve the functional and economic problems, to the ideological-representative, which were supposed to reflect the programs of representativeness of Soviet power by means of architecture and construction.

In spite of the unity of the chosen direction in planning and moulding, it is noticeable on illustrations that from simple urban compositions the free layout of dwellings began to shift to the complication of building methods, the formation of city-planning ensembles from the structures of representative and socially-based architecture on the basis of free planning, in whose simple geometric form of buildings became emphasized monumental. Public objects became expressive with the help of means that imitated in a certain way the space architecture. That is, during this third stage of the historical development of Soviet architecture, *we have a gradual shift of the state order for the urgent functional needs of the formation of an architectural and urban environment* for the disadvantaged population *onto the state-ideological tasks* that were implemented in urban space. Means for the implementation of these tasks in the environment are a large scale of architectural-spatial compositions, a specific forming of buildings, which testified to the achievements of the USSR in the world, all kinds of plane art, which helped and scenically decorated urban space. Such a gradual transformation of architecture according to orders from above

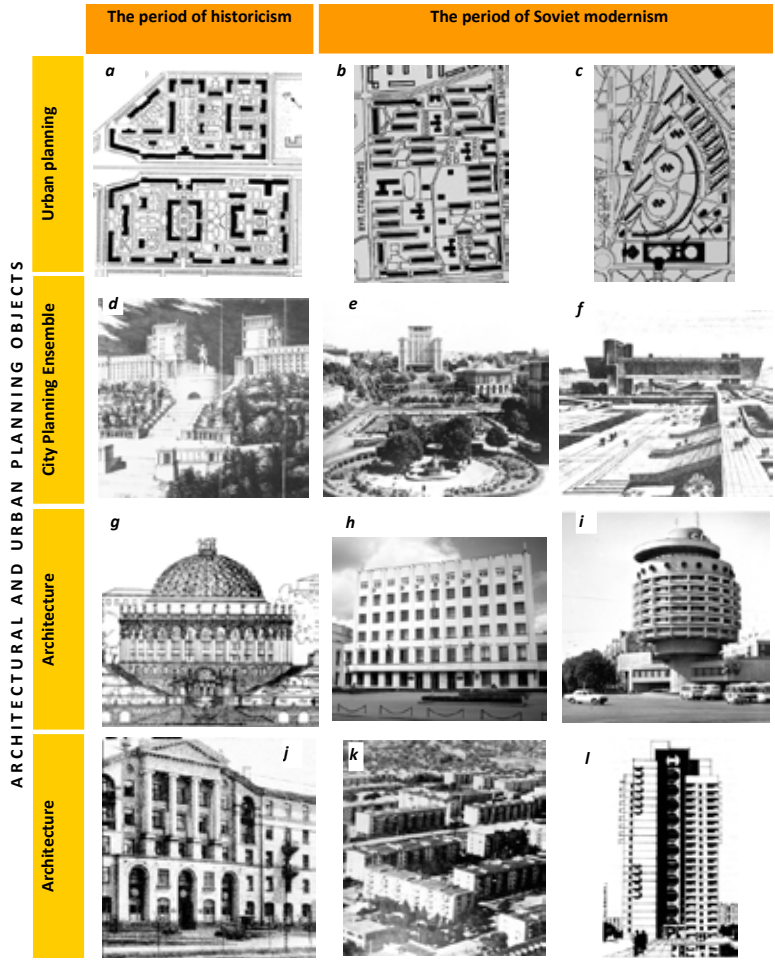


Figure 1. Comparison of the architectural and urban heritage of periods of Soviet historicism and modernism:

a – quarter plans, Lenin Avenue, Zaporizhzhya; b – the plan of the micro-district № 2 of the Voskresens'ka Slobidka, Kyiv; c – micro-district of the experimental housing complex Komsomolsky, Kyiv; d – Government centre, view from the Dnieper, competition project under the direction of I.Fomin; e – Maydan Nezalezhnosti, Kyiv; f – a project of a shopping complex near the Vladimir market, Kyiv; g – Unrealized project of the house number 25 on Khreshchatyk, Kyiv; h – representative building on Moskovsky Avenue, 75, Kharkiv; i – Hotel Salyut, Kyiv; j – residential building in the village of KhTZ, Kharkiv, architect. O. Motorin; k – a residential area with buildings of mass type construction, Dnipro; l – facade of a 22-storey large-panel house of a series of APVS on the street Mostytska, Kyivi.

showed not only the perfection of the directions of making of forms, but also the opposite – about the perfection of the established political regime, which frankly proclaimed its urgent needs.

7. Conclusions

Thus, the radical change in the internal political activity of the Soviet Union with the beginning of the Khrushchev thaw in the direction of the socialization of economic programs, the expansion of international activity and interstate ties, the formation of international organizations that adopted compatible solutions on parity principles *meant the transition from the closed system for external contacts of the Stalinist leadership to interstate cooperation*, which created favourable conditions for getting acquainted with the world experience in the formation of architectural and urban development practices of world analogues of planning and shaping, which was realized in the architectural practice of the USSR.

Among the borrowings of world experience in the Soviet architecture, note the following: the return and improvement of micro-district planning scheme; free planning of construction; principles of typical design and construction of housing; expressiveness of a simple geometric form; refusal of the axial symmetrical composition in the city ensemble; accentuation on horizontal shaping instead of classical vertical.

Differences in architectural and design business in the USSR and Ukraine from world experience: use of command method of management, availability of state programs and financing of works from the state treasury; mass construction in huge volumes; combination of science, design and typical construction, testing of results in experimental construction under public order; the availability of state programs for construction in enormous volumes, reflecting the specifics of Soviet power, as well as the instability of the world's international situation, requiring an arms race, competition in the economy and advertising of the advantages of the Soviet system and the socialist economic direction; joint work of scientific institutions and design-technological bases for one purpose; the development of the principles of urban planning as a single system of creating urban space and population service on the basis of providing of space in accordance with the established level of comfort, which indicated the lack of personal choice and dictate of power.

Differences in architecture and urbanization of two parts of the general period of 1955-1985: first – the search of methods of typical design, primitive

planning of microdistricts from residential buildings without elevators, the industrial style of mass construction on the basis of emphasizing of structural elements, minimizing means of expressing the form, trying buildings of public service to design according to typical projects; later – the complication of urban composition due to the use of block-sectional method of typical design and its variations, more accentuation of forms onto the vertical, with the time appear manifestations of neoclassicism in unique public buildings and features of the space theme, large architectural and spatial composition of the centres have free planning, the beauty and monumentality of a simple geometric form and a complexly dissected form from the same type elements is glorified, the architectural shaping is emphasized by the complex constructive systems and complex technological methods of their manufacture.

In 1970-1985 there was a division of the main directions in architecture and urban development, depending on the consumers: for the people – housing in an improved industrial style; for society, bright, such that the objects of social service with extraordinary forms were remembered, may even be in neo-classical styles, with cosmic motives; for the state, the objects of representation of the authorities and layers that ensure the order in the state, protection from external enemies and at the legislative level – and here the monumental neoclassical architecture became spokesman of the state ideology.

References:

1. Barkhin A.D. (2016). Ar-deko i istorizm v arkhitekture moskovskikh vysotnykh zdaniy. [Art Deco and Historicism in the architecture of Moscow high-rise buildings]. *Voprosy vseobshchey istorii arkhitektury*, vol. 6. Available at: http://www.niitiag.ru/pub/pub_cat/voprosy_vseobschey_istorii_arkhitektury_6

2. Bachynska L.H. (2016). Arkhitektura zhytla Ukrayiny seredyny XX – pochatku XXI stolit (istorychno-analitychnyy narys) [Housing architecture of Ukraine mid XX century – the beginning of the XXI century (historical and analytical essay)]. Kyiv: KNUBA. (in Ukrainian)

3. Bachynska L.H. (2017). Arkhitektura ta mistobuduvannya Ukrayiny u perekhidni periody ekonomichno-politychnoho stanu XX stolittya [Architecture and Urban Development of Ukraine in the Transition Periods of the Economic-Political State of the Twentieth Century]. *World Science*, vol. 1, no. 11(27), pp. 40-46.

4. Bachynska L.H. (2017). Vplyv politychnoho rezhymu SRSR u 1920-1940-vi roky na arkhitekturu ta mistobuduvannya Ukrayiny [Influence of the USSR Political Regime in the 1920s-1940s on Architecture and Urban Development of Ukraine] Proceedings of the *Modern Methodology of Science and Education (Poland*, *Warsaw, September 18, 2017),* Warsaw: Modern Methodology of Science and Education, pp. 15-20.

5. Bachynska L.H. (2017). Evolyutsiya arkhitektury i mistobuduvannya Ukrayiny z kintsya XX do pochatku XXI stolit: prychyny ta tendentsiyi [Evolution of Architecture and Urban Development of Ukraine from the End of the 19th to the beginning of the 21st Century: Causes and Trends]. Proceedings of the *Topical Problems of Modern Science and Possible Solutions (UAE, Dubai, September 30, 2017)* Dubai, Topical Problems of Modern Science and Possible Solutions, pp. 43-48.

6. Bachynska L.H. (2017). Ideolohichna transformatsiya obraza arkhitekturnoho ob'yekta yak vidobrazhennya dynamiky suspilno-politychnykh umov [Ideological transformation of the image of an architectural object as a reflection of the dynamics of socio-political conditions]. *WORLD SCIENCE,* vol. 1, no. 12(28), pp. 40-46.

7. Bunin A.V., Savarenskaya T.F. (1979). Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva: V 2-kh t. Tom 2. Gradostroitelstvo XX veka v stranakh kapitalisticheskogo mira [The history of urban art: In 2 vol. Volume 2. The urban development of the twentieth century in the countries of the capitalist world]. Moscow: Stroyizdat. (in Russian)

8. Gibberd F. (1959). Gradostroitelstvo [Urban Planning]. Moscow: Izd-vo lit-ry po stroitel'stvu, arkhitekture i stroitel'nym materialam. (in Russian)

9. Goldzamt E.A., Shvidkovskiy O.A. (1985). Gradostroitelnaya kultura yevropeyskikh sotsialisticheskikh stran [Urban culture of European socialist countries]. Moscow: Stroyizdat (In Russian)

10. Danylenko V. (2011). Sproby «sotsializatsiyi» radyanskoyi ekonomiky v roky khrushchovskoyi «vidlyhy» (1955-1965 rr.). [Attempts to «socialize» the Soviet economy during the years of Khrushchev's «thaw» (1955-1965)]. *Ukraine of the twentieth century: culture, ideology, politics,* no. 16, pp. 5-20.

11. Ikonnikov A.V. (1993). Istoriya i arkhitektura [History and architecture]. Moscow: ARCHITECTURA (In Russian)

12. Lazarovych M., Lazarovych N. (2010). Istoriya Ukrayiny. Vidpovidi na pytannya ekzamenatsiynykh biletiv. Navchalnyy posibnyk. (Systematyzuyemo znannya) [History of Ukraine. Answers to exam questions. Tutorial. (We systematize knowledge)]. Kyiv: Znannya, 2010. Available at: https://pidruchniki.com/18410519/istoriya/suspilno-politichne_ekonomichne_stanovische_ukrayini_period_hruschovskoyi_vidligi_shistdesyatnitstvo

13. Lipgart S. (2014). Arkhitektura 1930-kh. Instrument ideologiy ili moda? Primer Gavany [Architecture of the 1930s. Tool ideology or fashion? Havana example]. Sobytiye: Monumentalita & Modernita-2010**.** *Kapitel*. Available at: http://kapitel-spb.ru/article/с-липгарт-архитектура-1930-х-инструмент-и/

14. Mokrousova O. (2003). Tsementni meshkantsi Khreshchatyka, abo Zhyttya na fasadakh [Cement inhabitants of Khreshchatyk, or Life on the facades]. *Cultural heritage of Kiev: research and protection of the historical environment,* no. 1, pp. 113-123.

15. Svitlychna V.V. (2011). Istoriya Ukrayiny. [History of Ukraine]. Kyiv: Karavela. Available at: https://pidruchniki.com/1909070444702/istoriya/istoriya_ukrayini

16. Solodova Darina (2017). Kosmos, kotorogo net: futuristicheskaya arkhitektura pozdnego SSSR. [Space, which is not: the futuristic architecture of the late USSR]. Available at: https://birdinflight.com/ru/vdohnovenie/fotoproect/20170306-frederic-chaubin-cosmic-communist-consructions-photographed.html

ENERGY EFFICIENCY USE OF BIOCLIMATIC FACADES IN MEDICAL BUILDINGS

Bulakh Irina[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_62

Abstract. The experience of using bioclimatic facades in the design of medical institutions in countries with high levels of quality medical services has been investigated. Scientific research in the field of design of medical buildings using energy efficient technologies and solutions are considered. Attention is paid to the problems of protection of therapeutic and preventive buildings from excessive exposure to solar energy (overheating, excessive lighting) with the possibility of individual adjustment of the indoor microclimate. The relevance of the research is connected with the world tendency of conservation of energy resources, their purposeful use, and careful attitude to the ecology of the environment. Aggravated these questions relate to an extensive city network of medical facilities that use most of the budget (own or allocated by the state) for the operating costs of the building. The study shows the percentage of financial savings in the operation of medical buildings using conventional (traditional) enclosing systems in comparison with the use of energy-efficient solutions. The economic feasibility of using bioclimatic facade systems in hospitals ranges from 20–40% savings on energy resources. The combination of the bioclimatic facade with other energy-efficient design techniques for medical facilities (the use of heat pumps, renewable energy, filtration and water reuse, etc.) will significantly increase the percentage of savings. The existing situation is characterized, the problems associated with the functioning and operation of healthcare institutions in Ukraine are highlighted, the lack of integration of modern energy-efficient solutions during modernization and design is revealed. The possibilities of thermal modernization of constructed medical institutions (insulation of walls and roofs, replacement of windows and doors with energy efficient ones, modernization of the heating system, etc.) are considered. The results of the study will be useful in the design of new

[1] PhD of Architecture, Associate Professor
at the Department of Design of the Architectural Environment,
Kiev National University of Construction and Architecture, Ukraine

© Bulakh Irina

health facilities, modernization of medical institutions. Further study of the issues of energy efficiency of treatment-and-prophylactic institutions will allow adjusting state regulatory documents and rules intended to regulate the design and construction of health facilities.

1. Introduction

Today, Ukraine is actively pursuing the health care reform begun in 2015, which is gradually introducing the necessary modernization and changes in the worn and outdated system of organizing medical care to the country's population. The main directions of the reform activities of the Government of Ukraine regarding the health sector, which relate to absolutely all of its components, are set out in the National Strategy for Reforming the Health System in Ukraine for the period 2015-2020 [1].

The strategy identified the concept for reform, gave it structure and revealed the potential of versatile activities aimed at the effective modernization and development of health services. Ukrainian legislation provides for a number of laws aimed at introducing energy-efficient solutions and technologies in the design, construction and operation of buildings. These documents should help optimize the use of energy resources, including on the maintenance of health buildings [2-5]. Beginning in 2017, Ukraine adopted the Law "On the Energy Efficiency of Buildings", according to which the issue of introducing modern energy-efficient solutions to medical buildings is fixed at the state level as a requirement for execution [6].

The main and main task of all buildings that are in the field of health, care is about the life and health of people. The specified condition should be provided for in the basis of creating projects for medical buildings, as well as being maintained during the construction and subsequent operation stages. It is also necessary to take into account the fact that buildings of medical purpose serve not only for the physical placement of patients, but also should serve as an intellectual tool and assistant for those who have professionally chosen to take care of people's health and life.

The study was preceded by an analysis of the features of the architectural and town-planning organization of the health care system in leading countries (USA, France, UK, Germany, etc.) [7; 8]. Modern progressive trends in the architectural design of treatment-and-prophylactic institutions in the country's leading to the provision of medical care (Hong Kong, Singapore, United Arab Emirates, etc.) (Figure 1, Figure 2) [9] were also

Figure 1. Bioclimatic facade system in Ng Teng Fong (NTFGH) i Jurong (JCH) Hospital, CPG Corporation, Singapore, 2015

Figure 2. Bioclimatic facade system in Abu Dhabi's Cleveland Clinic, HDR Architecture, Abu Dhabi, UAE, 2013

studied. The obtained data allowed to formulate new requirements for medical buildings, according to which outpatient clinics, medical centers, hospitals, clinics, orphanages, and nursing homes should meet a number of special requirements [10–12].

On this basis, a group of requirements is considered in detail, aimed at improving energy efficiency and energy saving of the architecture of buildings in the field of health protection in Ukraine. The relevance of the study is based on the health care reform carried out in Ukraine, new legal requirements and global trends in energy efficient design. In their combination, these factors provide an opportunity to make the necessary changes to the energy-efficient profile in the process of architectural design of objects in the healthcare sector of Ukraine.

Due to the lack of such theoretical and practical experience in the Ukrainian arsenal, the study is based on the analysis of the best examples of implementing energy-efficient solutions in leading countries by rating the level of organization of the quality of the medical sector. The relevance of the work lies in the study of the experience of using bioclimatic facades in the design of medical buildings.

2. Literature analysis and problem statement

Analysis of research on similar topics allowed us to select several works. The study of the durability of hydromorphous wood composites under conditions of complete weathering, conducted to develop an optimized system for the reactive shell of buildings [13]. The analysis of the energy efficiency of bioclimatic design, conducted on the example of residential buildings of the college, focused on the study of daylight and natural ventilation [14]. The authors recommend using a courtyard and a combination of balconies for apartment buildings. The study and quantitative determination of the increase in the efficiency of the use of thermal energy of a building during the installation of a ventilated facade made it possible to identify positive features of the convection process [15].

The study of the internal environment of medical buildings, as a dynamic and complex system, allowed us to identify: bio-psycho-social aspects; interaction between patients, the building and the internal environment; climate change and impact on the microclimate; energy efficiency of the internal environment [16]. The study of sustainable construction, environmental design and features of the parameters of the premises for

children of different ages in Mongolia allowed us to formulate requirements for the organization of children's space [17]. The results of this study can be embedded in the design of children's medical institutions. A review of the design features of medical buildings in Nigeria made it possible to identify three basic design principles that should ensure: efficiency, stability and aesthetics of health care buildings [18]. The study of the internal localization of medical equipment in hospitals by defining functional spaces allowed us to formulate a localization method that takes into account a number of factors (geometrical parameters, positioning systems and obstacles) [19]. Comparison of the main energy indicators and characteristics of public and residential buildings is made, the calculation of economic efficiency in the implementation of energy efficient technologies is given on the example of EU countries [20].

An attempt to balance the requirements of energy efficiency and indoor microclimate quality led to an alternative, inspired by nature direction in design. Its essence is in the adaptability of enclosing structures. Bionics (biomimicry) – a new direction in science that studies natural structures and their application in human life, forms conceptual solutions in architecture. With the help of modern construction technologies, innovations in the field of building materials and controlled facade components, it is possible to develop innovative facades that can respond to environmental changes and function as a living organism [21]. The enclosing structures created by nature, such as shells, leather, shells, have undergone significant changes in the process of evolution: energy consumption has decreased, but at the same time the ability to grow and reproduce has been preserved. Applying the principles of the functioning of living organisms in architecture, you can create a key component for the development of the ecological construction sector. The possibilities of using bioclimatic facade systems and their energy efficiency in the design of residential and office buildings [22] are considered. The authors of the study described the processes of the adapted building envelope to the effects of the external climate and the provision of conditions of a given microclimate in the room, borrowed from nature.

One of the most well-known and studied examples of deformation in nature is the phenomenon of opening and closing spruce cones as a reaction to changes in air humidity. This natural phenomenon was studied and borrowed for the development of the innovative facade [23]. This approach, called Meteor sensitive Architecture, involves the application of

elastic deformation of the plywood structure in a facade system that reacts to moisture. An innovative feature of this structure is that the material reacts as a sensor and as an actuator. This material can be "programmed" to respond to the prevailing environmental conditions in various ways. Internal vascular systems present in most warm-blooded organisms form the basis for a [24] bio-adaptable window glass. The glass is equipped with a matrix of the thinnest transparent water channels, which plays the role of a micro jet heat exchanger to control the surface temperature of the glass. By regulating the flow of water in the system, dynamic temperature control is achieved. Researchers report a cooling capacity of this system at 7-9°C with a relatively low water flow. The next goal is to increase the heat capacity of this structure by using phase change materials at the level of the nanostructure. The problems of architectural design of medical buildings in the domestic studies of scientists during the period of the sovereignty of Ukraine were practically not considered or had a fragmentary character. The issues of introducing energy-efficient solutions to the architecture of healthcare buildings have not been carried out.

The purpose and objectives of the study. The purpose of this study is to focus the attention of architects on the implementation of energy-efficient solutions for healthcare buildings. For this, examples of the use of bioclimatic facade systems in the newest medical buildings of European, Asian and other countries are considered. To achieve the goal of the research the tasks of scientific work are set:

– to characterize the condition of the Ukrainian buildings of a treatment-and-prophylactic profile, to determine their level of compliance with legal norms and requirements for the implementation of energy-efficient measures;

– identify and analyze foreign experience in the use of energy efficient technologies in the design of medical facilities;

– to study the features of the introduction of bioclimatic facade systems in architectural designs of buildings of medical institutions.

3. Materials and methods for studying the effectiveness of the use of bioclimatic facade systems in the design of medical buildings

The study is based on the systematization of the existing complex of foreign scientific research on the use of bioclimatic facade systems, their generalization for introduction into the health care buildings of Ukraine.

Conducting their own experimental development is difficult due to the initial stage of studying the issue of energy efficiency in the architecture of medical facilities. Also in Ukraine there are no proper test sites and other constraints.

4. Methods for studying the feasibility of using bioclimatic facades in medical buildings

The study is based on a systematic approach, which allows us to consider the architectural design of buildings of therapeutic and preventive purposes as a process of organizing the internal and external environment for a complex of medical events. These actions should be aimed at restoring the patient's lost level of health. Ensuring a comfortable thermal regime, improved microclimate indicators for patients and for medical personnel are an integral part of the healing process. In combination with the low level of operating costs of a medical building, compliance with environmental standards, and rapid return on investment, the feasibility of introducing bioclimatic facades into health care buildings significantly increases. The method of historical analysis was applied to summarize the architectural and town-planning characteristics and medical institutions of Ukraine. To study the state of the architecture of medical facilities, a method of qualitative and quantitative analysis, statistical data was applied. In the study of foreign experience in the design and operation of health facilities, an analysis of innovative design solutions and trends was carried out. To solve individual issues, the methods of statistical and comparative analysis, field surveys, analysis of literature and information sources were used.

5. The results of research on the use of bioclimatic facades in the design of health care buildings

The energy efficiency requirements of medical buildings include: comfortable thermal conditions and microclimate; minimum operating costs; environmental standards; quick return on investment. The main part of medical buildings in the post-Soviet space is constituted by architectural objects built in 1950-1980. This time period is characterized by the planned development of the national economy, standard design and the desire to maximize the network of medical institutions. Such a project approach was associated with the need to provide medical care to a maximum percentage of the population. The powerfully developed economy of the country during

this period allowed ignoring the issues of operating costs for the further maintenance of the health care buildings. The issues of building energy consumption did not have such global significance. Subsequent changes associated with the acquisition of sovereignty of Ukraine, prolonged political and economic instability, as well as many other factors led to a complete lack of attention to the timely modernization of medical facilities in our country. The global crisis of energy resources, in combination with the internal and external problems of Ukraine, had a special impact on the significant cost sector for the maintenance of therapeutic buildings. Most of the allocated funding for medical facilities is spent on the energy consumption of obsolete medical buildings constructed of concrete panels, glazed according to the norms of 70 years ago.

Thermal modernization of existing medical buildings includes: thermal insulation of walls and roofs; replacement of windows and doors with energy saving ones; lighting upgrade; energy consumption monitoring; individual regulation of heating depending on weather conditions. Considering the issues of designing new medical facilities in the aspect of energy-efficient technologies, a significant range of innovative solutions is revealed. Their use allows to reduce operating costs, reduce the need for energy resources, use renewable energy sources. A similar approach can be observed in medical buildings in Singapore, Hong Kong, the United Arab Emirates and other countries that are progressive in the field of health care [25]. One of the key issues for the energy efficient design of medical buildings is protection from solar heat exposure. Consideration of the solar factor can significantly increase the microclimate and reduce operating costs, which is made possible through the use of bioclimatic facade systems. Examples of the use of bioclimatic facades in medical buildings are: National University Hospital in Singapore (Figure 3), Jean Bernard Hospital in France (Figure 4), Samarito Hospital in Brazil (Figure 5), Barts Hospital in London (Figure 6), Hong Kong Sanatorium and DELUXE Hospital (Figure 7).

The facade of the architectural object performs the function of the building envelope acting as an interface between the external environment and the internal volume of the building. The external environment is characterized by dynamic climatic conditions, which vary depending on the state of the weather, the time of day and the season of the year. The internal environment provides for the organization of the microclimate of the building, comfortable for people inside it. The attention of

Figure 3. Bioclimatic facade system in National University Hospital, DP Architect, 2010, Singapore

Figure 4. Bioclimatic facade system in Jean Bernard Hospital, Groupe 6, France, 2010

Figure 5. Bioclimatic facade system in Samarito Hospital, Brazil, 2009

Figure 6. Bioclimatic facade system in Hospital Barts, HOK, UK, 2010

Figure 7. Bioclimatic facade system in Hong Kong Sanatorium and DELUXE Hospital, Cristalla Designs & Contracting Ltd, Hong Kong, 2008

architects and engineers to the preservation of the balance of the ecology of the environment, the responsibility for anthropogenic processes, the exhaustion of energy resources allowed us to create new technological solutions. An example of such innovations is the bioclimatic facade system. The bioclimatic facade is a "living membrane" of a building that is capable of constant adaptation to changes in the external environment to ensure and maintain a comfortable internal environment of the building (Figure 8).

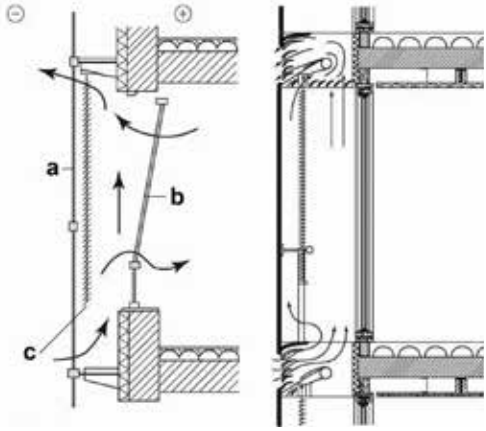


Figure 8. The principal structural diagram of the bioclimatic facade with the device of sun protection and natural ventilation (air intake and air removal): a – single glazing ESG; b – double glazing; c – protection of the internal environment from direct wind and sunlight

Issues of regulatory regulation of the amount and frequency of sunlight are associated with isolation. Excessive intake of solar energy in the summer period leads to overheating of the building, the need for air conditioning, which affects operating costs. The negative impact of the processes of excessive solar exposure as a result of the increase in average annual temperatures we have seen in recent years. However, the availability of sunlight and heat in the required calculated amounts are crucial for medical buildings. «Natural lighting reduces depression among patients, improves sleep and heart rate, which, in turn, reduces anxiety, relieves pain and improves working conditions for staff» [26].

A significant position in the device of a medical building with a bioclimatic facade is the optimal orientation of the windows. Windows are both a source of heat and light, and also contribute to heat loss. This is due to the fact that the glazing and window frames are less thermally insulated than the walls and roof. In the northern hemisphere of the earth, the walls oriented to the south are most potential for using the energy of the sun, and in the southern hemisphere the opposite. Maximum implementation of window orientation in the design of medical buildings will allow the use of solar energy for natural heating and lighting (Figure 9).

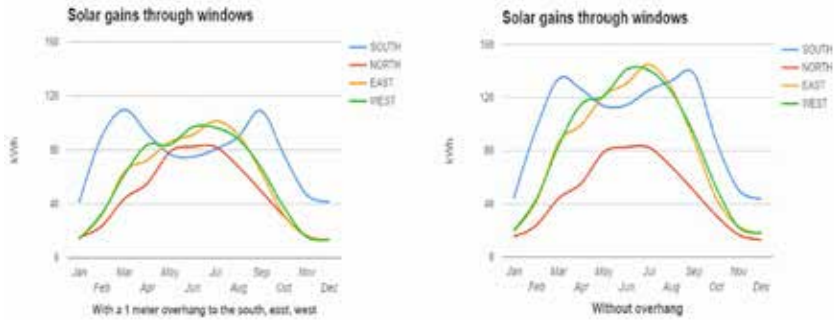


Figure 9. Energy potential of using optimal orientation of windows in bioclimatic facade systems

Based on these characteristics, it is recommended when using bioclimatic facades in medical buildings to calculate the total area of windows as 20% of the usable area of the building. The distribution of the glazing of a medical building, in terms of energy efficiency, should be as follows: 50% to the south, 20-0% to the east, 15% to the west and 0-10% to the north. These values may change when taking into account regional peculiarities of the design territory. With the introduction of bioclimatic facade systems, which provide for the presence of controlled sun-protection devices, the design of medical buildings makes it possible to achieve the necessary adaptation properties to meet the individual needs of patients and staff. Protection from sun exposure, as a rule, involves the use of two levels: external sun protection (roller blinds, external horizontal blinds, roller blinds or screen) and internal sun protection (photo blocking roller blinds). The integrated weather station allows you to automatically ensure in advance the protection of the medical building in case of hurricane, squall, snowfall or icing.

Increasing thermal and visual (visual) comfort for patients is becoming an integral part of a set of therapeutic measures that are diversified to return the necessary positive level of health. Through the use of intelligent control systems, the patient is able to individually control the sunscreen devices in the ward, without getting out of bed and without the help of staff, in order to adjust the level of natural light and create a comfortable, private atmosphere.

Helping medical personnel to create the best working conditions is achieved through various sensors, timers, centralized control, which helps avoid repetitive tasks, such as manually opening and closing sun-protection devices. The possibility of providing individual visual comfort for work and treatment is also achieved. For various medical offices, individual requirements for the level of illumination are put forward: in operating rooms, the intensity of illumination is maximum, and to study X-ray images, it is necessary to adjust the degree of illumination.

Improving the energy efficiency of medical buildings is also justified by the fact that they use 3-5 times more energy than the average commercial building [27]. This aspect is aggravated by the fact that the energy supply in medical institutions must be stable and uninterrupted. The progressive global experience of saving energy in medical buildings is based on dynamic protection, which does not have to choose between the comfort of patients, staff and the energy efficiency of a building. Intelligent systems used reduce energy consumption by: actively using natural lighting, minimizing heat loss in winter, reducing the heating of rooms from solar energy in the summer season.

Dynamic sun protection, as the basis of the bioclimatic façade principle of operation, is a high-tech system for controlling external and internal sun protection. This system receives operational information from groups of sensors (solar radiation, wind, temperature, presence, etc.) and regulates the microclimate of the room in accordance with the specified parameters. Dynamic sun shading should incorporate shade control and sun movement. Tracking the movement of the sun will allow you to adjust the slats of the blinds in accordance with the angle of incidence of sunlight. Shadows cast by adjacent buildings or buildings of a medical building are mobile. Their changes occur depending on the time of day and the location of the building. The shading from external conditions has a noticeable effect on the natural lighting of the premises. Three-dimensional model of a medical building,

taking into account: the architecture and geographical location of the building; the number and location of windows; the location of neighboring buildings and the path of the sun relative to the building, in combination with sensors, make it possible to predict the dynamics of sun protection. Thanks to this approach, sun protection devices can only be lowered on those windows in which the sun really shines.

The introduction of energy-efficient systems in health care buildings is a profitable and expedient investment, which in the shortest possible time allows for the profitability of a medical institution. As a rule, modern energy efficient solutions are easily operated and integrated into other systems. According to research, investments in an automated sun-protection system from 1% to 2% of the total investment in a medical building can achieve energy savings from 20% to 40% [28]. The results of the effectiveness of the use of automated sunscreen devices in health care buildings are given in Table 1.

Table 1

Energy saving medical building with the use of automated sun protection devices (data Lund university)

A country	Consumption electricity (annual)	Stress on air conditioners (in watts)	Total savings on running costs (annual, per 1 kW/h)
Paris (France)	39.6% decrease (from 1231 kW/h to 743 kW/h)	39.7% decrease (from 2306 W to 1390 W)	With a price of 1 kW/h = € 0.11 Total: € 53.68
Saopaolo (Brazil)	28.52% decrease (from 2461 kW/h to 1759 kW/h)	38.53% decrease (from 2964 W to 1822 W)	With the price of 1 kW/h = R $ 0.3 Total: R $ 210.6
Barcelona (Spain)	40.3% decrease (from 2689 kW/h to 1604 kW/h)	42.05% decrease (from 2647 watts to 1.534 watts)	With a price of 1 kW/h = € 0.14 Total: € 151.90
Stockholm (Sweden)	44.98% decrease (from 1,445 kW/h to 795 kW/h)	43.95% decrease (from 2189 W to 1,227 W)	With a price of 1 kW/h = € 0.15 Total: € 91
Initial data: chamber 25 m², glazing 7 m² (double glazing Low-E, facade walls U = 0.33 W/m²K). Fifty south oriented chambers explored. Domestic roller blinds made of gray PVC. Calculations are made for a building with and without sun protection, 1 person per room, artificial light 250 W per room.			

There are various ways to control the bioclimatic facade system: by timers, by commands from a weather station with sensors, in manual mode from wall switches or remote controls. When equipping chambers, common areas (halls, corridors, etc.), cabinets and other rooms, it is necessary to take into account: the type and number of sun-protection devices, their division into various zones, functions performed, control methods, etc.

Discussion of the results of the study of energy-efficient solutions in the design of medical buildings. This study is a starting point in the study of the use of energy-efficient technologies in the design of health care buildings. The main advantage of the work is drawing the attention of designers to the existing advanced experience in the implementation of bioclimatic facades in medical buildings. The work may be useful in the reconstruction and modernization of existing health care buildings, as well as in the design of new medical buildings [29–33]. The disadvantages of the work include the lack of practical application in Ukraine; experimental studies are difficult due to the lack of construction of new medical complexes. As part of further research, it is planned to focus on the problem of preserving the ecology of the environment when designing medical buildings and complexes. Trends will be considered to return to natural ventilation, the feasibility of a heating system, the use of energy-efficient materials, structures, space-spatial and planning solutions, taking into account the climatic factors of the environment.

In the Soviet period of Ukraine, medical buildings were designed cheaply and quickly, according to standard designs, excluding planning and energy efficiency of the building [30]. Today, by inertia, we largely continue to design and build, based on a set of rules and regulations that relate to the past century. Gradually, it comes to the realization that the value of any architectural structure will be much higher, subject to the achievement of uniqueness and originality through the introduction of energy efficient techniques. Buildings appear in the world that can provide a microclimate without absorbing natural non-renewable energy sources (coal, oil products, peat, etc.).

The development of regulatory requirements for the design of medical buildings with regard to energy efficiency is also planned as a continuation of this study. Medical buildings designed to restore, preserve and maintain the level of public health are a developed city-planning network that covers the entire space of modern cities.

The design of treatment-and-prophylactic facilities should take into account the characteristic features of energy-saving buildings, which include the ratio of useful areas to the area of enclosing structures. In the language of pure geometry of a spatial composition of a building, a cube or cylinder is the most effective, provided that the same ratio of height and diameter is used. The compact form of the building is less dependent on spatial orientation. In the case of passive use of solar energy, the southern orientation of the building is most favorable. Thus, the study of planning and volumetric-spatial forms of medical buildings, in terms of the best energy efficiency indicators, can be a continuation of this study. The use of foreign experience in implementing energy-efficient solutions in the design of medical facilities requires comprehensive analysis and adaptation to the climatic conditions of a particular region, which is also a promising area of study.

6. Conclusions

A discrepancy was revealed between Ukrainian health care buildings and international standards for energy efficiency of buildings, domestic legislation and requirements for the implementation of energy efficiency measures.

Analyzed the foreign experience of using energy-efficient solutions in the design of medical buildings, among which the technology of bioclimatic facade systems is of particular importance. Using these systems allows you to save on the operation of a medical building then 20 to 40% of energy.

The features of bioclimatic facades in the design of health care buildings were studied. These include: the possibility of individual and centralized climate control, regulation of solar light and heat energy, the use of natural ventilation, reduction of operating costs. These properties of bioclimatic facades are controlled by intelligent automated systems capable of responding to changes in climatic conditions in advance.

References:

1. National strategy for reforming the health system in Ukraine for the period 2015-2020 years. Available at: http://moz.gov.ua/strategija

2. Law of Ukraine «On Electricity» (1994). Information from the Verkhovna Rada of Ukraine, 30, 283.

3. Law of Ukraine «On Alternative Energy Sources» (2003). Information from the Verkhovna Rada of Ukraine, 24, 155.

4. Law of Ukraine «On Combined Production of Thermal and Electric Energy (cogeneration) and Utilization of Renewable Energy Potential» (2005). Information from the Verkhovna Rada of Ukraine, 20, 278.

5. Law of Ukraine «On Energy Saving» (1994). Information from the Verkhovna Rada of Ukraine, 30.

6. Law of Ukraine «On Energy Efficiency of Buildings» (2017). Information from the Verkhovna Rada, 33, 359.

7. Bulakh I. (2016). Landscape and water as the basis of contemporary world trends in the design of medical facilities. *Modern Problems of Architecture and Urban Development*, 46, 392–396.

8. Bulakh I. (2017). Prerequisites for reorganization of the network of children's medical institutions of Ukraine. *Modern Problems of Architecture and Urban Development*, 47, 444–450.

9. Bulakh I. (2018). Modern foreign experience in designing energy-efficient hospitals (Singapore experience). *Modern Problems of Architecture and Urban Development*, 50, 332–440.

10. Bulakh I. (2018). The main trends in organization of architectural environment of medical institutions. *Web of Scholar*, 5(23), 1, 59–62.

11. Bulakh I. (2017). Problem field of tasks of reorganization of the network of children's medical institutions of Ukraine. *Urban Planning and Territorial Planning*, 63, 45–51.

12. Bulakh I. (2018). Designing modern childcare facilities taking into account the historical context of the urban architectural environment (UK experience). *European network for academic integrity. The development of technical sciences: problems and solutions*: Conference Proceedings, April 27–28, 2018. Brno: Baltija Publishing, 187–190.

13. Holstov A., Farmer G., Bridgens B. (2017). Sustainable Materialisation of Responsive Architecture. *Sustainability*, 9, 435. doi: 10.3390/su9030435

14. Salleh H., Mohamed Sabli N.A., Shah Ali A., Alshawi M.A. (2011). Performance Evaluation for IT/IS Implementation in Organisation: Preliminary New IT/IS Capability Evaluation (NICE) Model. *Journal of Design and the Built Environment*, 9(1), 75–88.

15. Bengochea Escribano M. A., López Jiménez P. A., López Patiño G., Mora Pérez M. (2011). Cuantificación de la eficiencia de la fachada cerámica ventilada mediante técnicas de la mecánica de fluidos computacional. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 50(2), 99–108. doi: 10.3989/cyv.142011

16. Wierzbicka A., Pedersen E., Persson R., Nordquist B., Stålne K., Gao C., Harderup L.-E., Borell J., Caltenco H., Ness B., Stroh E., Li Y., Dahlblom M., Lundgren-Kownacki K., Isaxon C., Gudmundsson A., Wargocki P. (2018). Healthy Indoor Environments: The Need for a Holistic Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1874. doi: 10.3390/ijerph15091874

17. Ren K., Xu L. (2017). Dataset on energy efficiency assessment and measurement method for child-friendly space in cold residential area. *Data in Brief,* 14(C), 148-155. doi: 10.1016/j.dib.2017.07.032

18. Fadamiro J.A., Adedeji J.A. (2013). An overview of collapse of buildings in Nigeria: a medico-spatial analysis. *Journal of Architecture and Built Environment*, 40(2), 53–62.

19. Van der Ham M. F. S., Zlatanova S., Verbree E., Voûte R. (2016). Real time localization of assets in hospitals using quuppa indoor positioning technology. *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, IV-4/W1, 105–110. doi: 10.5194/isprs-annals-IV-4-W1-105-2016

20. Spikman M., Dick Van Dijk. (2009). Comparison of the energy performance of buildings in the EU. *Energy saving*, 5, 43–45.

21. Loonen R. C. G. M., Trčka M., Costola D., Hensen J. L. M. (2013). Climate Adaptive Building Shells: State of the Art and Future Challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 483–493. doi: 10.1016/j.rser.2013.04.016.

22. Loonen R., Khairulina A., Hensen J. (2014). Bioadaptive shell of buildings. *High-tech buildings*, 3(3–3), 50–57.

23. Reichert S., Menges A., Correa D. (2015). Meteorosensitive Architecture: Biomimetic Building Skins Based on Materially Embedded and Hygroscopically Enabled Responsiveness. *Computer-Aided Design*, 60, 50–59. doi: 10.1016/j.cad.2014.02.010

24. Hatton B. D., Wheeldon I., Hancock M. J., Kolle M., Aizenberg J., Ingber D. B. (2013) An Artificial Vasculature for Adaptive Thermal Control of Windows. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 117, 429–436. doi:10.1016/j.solmat.2013.06.027.

25. Bloomberg. World Ranking on the effectiveness of health systems in 2017. Available at: https://www.bloomberg.com

26. The Centre for Health Design. Available at: https://www.healthdesign.org

27. Now or Never: IEA Energy Technology Perspectives 2008 shows pathways to sustained economic growth based on clean and affordable energy technology. Available at: https://www.iea.org

28. Energy saving by adding a glass-façade to a brick building. Available at: https://www.lunduniversity.lu.se/lup/publication/e3918b4c-7f6c-4fd7-8c42-da9ac8e94c71

29. Bulakh I. (2018). Rehabilitation and Relaxation centre for participants in hostilities. *Problems of Theory and History of Architecture of Ukraine*, 18, 207–213.

30. Bulakh I. (2018). Architectural and urban network of health care institutions in Kyiv. Internauka, 14(54), 11–13.

31. Bulakh I.V. (2018). Analysis of scientific research in the field of architectural and urban designing of children healing institutions. *Colloquium-journal*. Warszawa, № 10(21). Vol. 7, pp. 5–8.

32. Bulakh I.V. (2018). Analysis of scientific research in the aspect of architectural and urban design of health facilities. *Scientific Herald of Construction.* Kharkov, T. 93, 3. 29–36.

33. Bulakh I.V. (2009). The symbol and symbolism in philosophical and theoretical studies, in art and architecture. *Bulletin of the Kharkov State Academy of Design and Arts*. Kharkiv, 7, pp. 12–16.

SPECIFICATION AND PERSPECTIVE TRENDS OF FORMATION ARCHITECTURAL ENVIRONMENT OF THE PARKINGS IN THE URBAN ENVIRONMENT

СПЕЦИФІКА ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ПАРКІНГІВ В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Votinov Maksym[1]
Chubarova Daria[2]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_63

Abstract. The progress of civilization is inseparable from the history of transport development. With the expansion of states, the construction of cities, with the resettlement of people in increasingly large territories, the growth of trade – the pace of development of transport has steadily increased. Currently, the total number of passenger cars has a tendency for significant growth. Mass motorization generates a huge number of interconnected problems: social, economic, environmental, sanitary-hygienic and others. The majority of theoretical and applied researches in the field of the organization of the transport system of the city are aimed at studying movements (direction and quantity), analysis of the configuration of the street and road network, studying the work of existing and projected route networks, forecasting and modeling of transport mobility of the population, increasing the efficiency of urban transport in general , but with this insufficient attention is paid to the creation of architectural objects that provide better service to the population for Help the creation of various parking lots. The paper gives a more precise classification. The term «parking» is defined and specified in detail. As an object of the city's transport and pedestrian infrastructure, it develops in the twenty-first century. The purpose of the work is to identify the preconditions and specifics of the formation of the architectural environment of parking

[1] Candidate of Architektures Sciences, Associate Professor,
Head of the Basics of Architectural Design Department,
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine
[2] Master of the Department of the Architecture of Buildings and Structures
and the Design of Architectural Environment,
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

© Votinov Maksym, Chubarova Daria

in the structure of the largest city. The subject of the study is to identify the patterns and features of the space-spatial organization of parking lots. Currently, parking lots in large and large cities should become active objects in shaping the architectural and spatial structure of the city, which improves its ecological and aesthetic characteristics, which contribute to the humanization of the environment of life.

1. Вступ

Прогрес розвитку цивілізації невід'ємний від історії розвитку транспорту. З розвитком держав, будівництвом міст, із розселенням людей на все більш великих територіях, зростанням торгівлі темпи розвитку транспорту постійно збільшувалися. В даний час загальна чисельність легкових автомобілів має тенденцію до значного зростання. Масова автомобілізація породжує величезну кількість взаємопов'язаних між собою проблем: соціальних, економічних, екологічних, санітарно-гігієнічних та ін.

Індивідуальний автотранспорт частіше поглинає відкриті простори міста, ускладнюючи контакт людини з природним оточенням. На сьогоднішній момент автомобілі зберігаються в самих невідповідних місцях, на тротуарах, газонах і навіть на дитячих майданчиках. Населення міст все більше відчуває кризовий стан середовища, що включає місця зберігання автомобілів, незручність користування парковками, постійні конфлікти рухомого і нерухомого автотранспорту. Зростає вуличний травматизм. Вплив транспортних засобів, в тому числі їх паркування, часто призводить до дегуманізації міських просторів, дискомфорту і екологічної кризи міського середовища. За ступенем руйнівного впливу на міське середовище транспортні комунікації і їх об'єкти відносяться до числа стабільно агресивних. Тому стосовно до них відчувається максимальна необхідність пошуку ресурсів природи, здатних знизити гостроту існуючих проблем. Нерівномірність просторового розподілу транспортних функцій створює зони екологічної напруженості поблизу міських вокзалів, уздовж автомобільних магістралей безперервного руху особливо з торговими комплексами. Кожна з перерахованих зон з точки зору характеру впливу на міське середовище має свою специфіку, але всі вони можуть знайти інші якості в разі раціонального застосування природних елементів і вдосконалення транспортної та пішохідної інфраструктури найбільшого міста. Слід зазначити, що транспортно-пішохідна інфраструктура є

по-суті основним планувальним каркасом міста. Вона створювалася поетапно в історично сформованих містах України і має цілий ряд особливостей формування, які обумовлені розвитком певних транспортних засобів. В даний час високі темпи урбанізації міського середовища вимагає пошуків створення більш раціональної транспортної системи міста з проблемами паркування автотранспорту. Більшість теоретичних і прикладних досліджень в області організації транспортної системи міста спрямовані на вивчення пересувань (напряму та кількості), аналіз конфігурації вулично-дорожньої мережі, вивчення роботи існуючих і проектованих маршрутних мереж, прогнозування і моделювання транспортної рухливості населення, підвищення ефективності роботи міського транспорту в цілому, але при цьому недостатньо уваги приділяється на створення архітектурних об'єктів, що забезпечують більш досконале обслуговування населення за допомогою створення різноманітних парковок. У роботі наводиться їх більш чітка класифікація. Вперше дається визначення «паркінг». Як об'єкт транспортно-пішохідної інфраструктури міста він отримує розвиток в XXI ст. В проектній практиці і наукових дослідженнях цей термін став використовуватись для характеристики будівель із зберіганням транспортних засобів по вертикалі. Такі будівлі роблять міське середовище більш гуманним. Паркінг являє собою середовищний об'єкт з певним об'ємно-просторовим рішенням його архітектурного середовища, призначеним для зберігання автотранспортних засобів по вертикалі. Паркінги з'явилися для поліпшення екологічних, естетичних характеристик міського середовища і комфортного обслуговування населення з транспортними засобами, але вони також потребують подальшого вдоскона-лення формування їхнього середовища з урахуванням появи нових технологій і аналізом позитивного досвіду їх функціонування. Необхідність вдосконалення формування архітектурного середовища паркінгів обумовлена наступними проблемами:

– зростання добробуту населення спричиняє збільшення автомобілізації і необхідність зберігання особистого автотранспорту в сучасних, екологічно безпечних паркінгах, якими в даний час наші міста практично не оснащені;

– стихійна поява місць паркування в сельбищних зонах міст призводить до різкого зниження санітарно-гігієнічних показників міського середовища і до негативного впливу на здоров'я городян;

– масове впровадження вуличних і вневуличних місць паркування при житлових і громадських об'єктах у вітчизняній архітектурно-містобудівній практиці не тільки робить негативний естетичний вплив на міське середовище, але і знижує споживчі якості громадських будівель;

– поява великої кількості парковок в сучасній вітчизняній практиці призводить до деградації і руйнації ландшафтних компонентів міського середовища, територія яких «захоплюється» місцями зберігання автомобілів;

– масове будівництво парковок спирається на існуючу нормативно-рекомендаційну базу, яка не відповідає сучасним вимогам раціонального природокористування, енергозбереження, пожежобезпечного, і, особливо, повноцінного задоволення потреб сучасної людини.

В даний час паркінги в великих і найбільших містах повинні стати активними об'єктами в формуванні архітектурно-просторової структури міста, яка поліпшує його еколого-естетичні характеристики, що сприяють гуманізації середовища життєдіяльності.

Мета роботи – виявити передумови та специфіку формування архітектурного середовища паркінгів в структурі найбільшого міста.

У відповідності із поставленою метою визначені задачі дослідження:

1. Виявити еволюцію формування міського середовища з урахуванням розвитку транспортних засобів;
2. Розглянути особливості розташування паркінгів в міському середовищі;
3. Визначити особливості та характеристику архітектурних об'єктів для паркування транспортних засобів;
4. Виявити особливості об'ємно-просторового рішення паркінгів;
5. Розробити аналітичну модель формування архітектури паркінгів у XXI столітті.

Об'єкт дослідження – архітектурне середовище паркінгів.

Предмет дослідження – виявити закономірності та особливості об'ємно-просторової організації паркінгів.

2. Еволюція міського середовища з урахуванням розвитку транспорту

Міське середовище поетапно формувалося в процесі розвитку цивілізації. Передумови формування міського середовища з'явилися ще в період первісно-суспільного ладу на базі древніх поселень, які в подаль-

шому удосконалю-валися і стали основою розвитку міст. Як показав проведений аналіз, міста стали в основному виникати на основі вигідного транспортно-містобудівного розташування з торговою функцією і при наявності природних ресурсів (сировинний фактор).

Міське середовище в даний час є демоекосистемою з сукупністю природних і антропогенних компонентів, які формують середовище життєдіяльності населення. Його характеризує займана площа, чисельність населення, природні та антропогенні елементи ландшафту з відповідною архітектурно-містобудівної структурою, яка забезпечує основні функціональні процеси життєдіяльності в міському середовищі – праця, побут, відпочинок.

Взаємозв'язок всіх об'єктів середовища життєдіяльності створюється за рахунок функціонування пішохідно-транспортної інфраструктури міста, яка також формувалась поетапно в процесі розвитку цивілізації. Аналіз світового досвіду формування пішохідно-транспортної інфраструктури міста дозволив виявити три етапи її історичного розвитку:

I етап – доіндустріальний період розвитку (починаючи з н. е. до початку XVIII ст.);

II етап – індустріальний період розвитку (середина XVIII – середина XX ст.);

III етап – постіндустріальний період розвитку (середина XX–XXI ст.).

Визначено, що на першому етапі формувалась пішохідна інфраструктура міста з незначним використанням гужового транспорту; на другому етапі формувалась пішохідно-транспортна інфраструктура з найпростішими транспортними засобами; на третьому етапі здійснювалося формування транспортно-пішохідної інфраструктури з системою складних транспортних вузлів і комунікацій.

Пішохідно-транспортна інфраструктура почала створюватися в міському середовищі вже в античний період. Міста Стародавньої Греції та Риму мали досить чіткий планувальний каркас, що забезпечує пішохідний і транспортний рух. У Стародавній Греції система міського плану включала вільне мальовниче планування, але в Стародавньому Римі переважало тільки регулярне планування, обумовлено стратегічними цілями – створення міста-табору. У цей період основним видом транспорту був гужовий: 2-х і 4-х колісні візки, криті вантажні вози, вершники, а також застосовувалися ноші. В античну епоху переважно

створювалися пішохідні комунікації. Вперше пішохідні утворення у вигляді локальних просторів з'явилися в Стародавній Греції. Вони розвивалися і удосконалювалися на протязі всіх епох давньогрецької культури: гомерівської, архаїчної, класичної, елліністичної. Ефективна система в містах Стародавньої Греції створювалася в класичний період. Цьому сприяв період регулярного планування міст, основаного на поєднанні взаємно перпендикулярних вісей. Так, наприклад, в деяких містах велике значення в планувальній композиції мав загальноміський центр, розташований на перетині вісей. Тут розміщувалася система пішохідних просторів з торговою, релігійною, громадською функціями.

Майже у всіх містах в Стародавній Греції з'явилася розвинена система пішохідних просторів центру – головні вулиці і кілька площагор. Площі і вулиці давньогрецьких міст-полісів мали просторову орієнтацію, яка визначалася не тільки містикорелігіозними поглядами, але також релігійними вимогами. Агори диференціювалися за призначенням (торгівля різними товарами, суспільні функції). Вперше в пропорціях агор і акрополів почав простежуватись принцип «золотого перетину». При цьому масштаб міських просторів відповідав розмірам людської фігури, чому сприяв філософсько-релігійний світогляд. Поступово в міському середовищі отримала розвиток планувальна структура міста з житловими кварталами, системою пішохідних агор з торговою функцією, акрополь з релігійної функцією. У Стародавньому Римі створювалася більш розвинена інфраструктура пішохідних утворень, особливо в центрі міста. В цілому пішохідна інфраструктура створювалася для зв'язку житлових кварталів з об'єктом центру міста із застосуванням більш досконалих композиційних прийомів формування їхнього середовища.

Розвиваючи композицію прямокутних площ римляни відкрили новий принцип: вони вперше застосували систему площ, розташованих по одній глибинній вісі, і разом з цим ввели півкруги, які раніше не застосовувались. Центр давньоримського міста являв собою вже більш розвинену пішохідну систему: кілька форумів (серед яких за значимістю і величиною виділявся головний), прилеглі до них перистильні двори, невеликі спеціалізовані, часом криті простори (культові і торгові), а також поєднуючі їх вулиці. У великих і особливо в столичних містах спостерігалося формування досить розвиненої системи пішо-

хідних спеціалізованих форумів (громадські, храмові, торговельні), що відповідало різноманітності видів діяльності городян. Найчастіше форуми розташовувалися на одній глибинній вісі і з'єднувалися між собою, формуючи розвинену пішохідну систему центру міста. У центрах міст Стародавнього Риму виник простір, призначений виключно для пішоходів (сучасна пішохідна зона), де був заборонений в'їзд навіть колісниці імператора. Римляни підняли на якісно новий рівень інженерне облаштування вулиць. Вони відокремили проїжджу частину від пішохідного тротуару, розробили особливий тип мощення вулиць кам'яними плитами з плоским верхом.

Рух транспорту здійснювався з урахуванням часу. Возам дозволялося їздити тільки вночі. Слід також зазначити, що римляни на відміну від греків велику увагу приділяли наявності транспортних зв'язків між містами. Вони першими ввели в міський пейзаж утилітарні інженерні споруди (дороги, акведуки, мости, гавані, фортеці) як високохудожні архітектурні об'єкти. Римські дороги справили величезний вплив на подальше формування в цілому всієї комунікаційної структури європейської цивілізації. Дороги прокладалися за попередніми планами, при цьому вибирався максимально короткий шлях між пунктами без урахування рельєфу. У дорожньому будівництві широко застосовувався бетон. На дорогах розміщували мильні стовпи, біля яких ставили лави для відпочинку. Давньоримські дороги стали основою для створення в майбутньому мережі європейських автомобільних і залізничних шляхів. Ширина доріг була стандартною, в центральних провінціях імперії вона становила близько 5 м, що дозволяло роз'їхатися двом возам. Ширина сучасної європейської залізничної колії – 143 см. Вона збігається зі стандартною відстанню між колесами в римських возах, під які виконувалися спеціальні колії на дорогах Стародавнього Риму. Згодом багато доріг використовувалися для зв'язку між середньовічними містами. У період середньовіччя V–XV ст. н. е. формується замкнута система пішохідних утворень. Початок середньовічної епохи пов'язують з падінням римської імперії близько V ст. н. е., що призвело до падіння римських канонів, зміни філософських, естетичних і релігійних поглядів, проте містобудівна спа-дщина римського античного міста багато в чому визначила подальший розвиток і формування пішохідних утворень.

Так, формування пішохідних структур в епоху середньовіччя розвивається в двох напрямах і представлено двома типами: спланованої

на базі канонів римського античного міста – регулярна модель та сформована природним шляхом органічна модель. З метою оборони створювалися складні умови орієнтації в міському середовищі, в тому числі і в центрі. Відсутність прямих, чітких вулиць призводило до ізольованості і камерності пішохідних комунікацій, а сприйняття громадських будівель і споруд здійснювалося з далеких перспектив, так як внутрішньо міське сприйняття носило обмежений, фрагментарний характер. У новостворених поселеннях середньовічні пішохідні простори мали форму лінзоподібних просторів з одночасно розвиненими торговими, цивільними, релігійними функціями. Відкриті простори отримали неправильне формоутворення, що стало наслідком безладного розвитку планувального каркасу міста.

У період середньовіччя розвиток міста визначається в основному його торговою функцією, вигодами його розташування як центру ринкового обміну. Планувальний каркас міста був досить компактним. Територія міста з урахуванням оборони мала по периметру укріплені стіни. Центральним громадським простором стала ринкова площа, а також ратушна і соборна. Особливе значення стали набувати вулиці, що з'єднують центр із в'їзними воротами оборонних стін. Середньовічні міста в основному мали стереотипну радіальну форму компактного плану, яка поступово видозмінювалася з включенням поперечних зв'язків. Але стратегічне призначення міста вимагало особливої системи пішохідних і транспортних зв'язків. Вузькі вулиці-коридори служили не тільки проходами і проїздами (хоча тут не завжди могли роз'їхатися два вершники), а й неприродними колекторами для стоку нечистот. Вулиці не мали тротуарів, а часто і взагалі будь-якого мощення. Основним видом транспорту в цей період продовжував залишатися гужовий. Рух здійснювався за допомогою возів. Переважали під'їзди до ринкової площі. В цілому міське середовище було пішохідним. Всі необхідні об'єкти життєдіяльності розташовувалися в радіусі пішохідної доступності, але в цей період з'являється прообраз конки. У 1662 р. почав функціонувати в Німеччині кінний громадський автобус, який мав регулярний маршрут, розклад і систему тарифів.

В індустріальний період міське середовище продовжувало видозмінюватися (XVIII – середина XX ст.). Композиція відкритих міських просторів, система архітектурного оформлення планувальних вузлів і зв'язків – вулиць і площ, стає визначальним фактором всієї плануваль-

ної структури міста в кінці XVIII ст. Чіткість геометричного малюнка пов'язаних в єдине ціле вулиць і площ на довгі роки (аж до XX ст.) стане критерієм оцінки міського плану. Індустріальний етап розвитку міського середовища характеризується поступовим збільшенням його розмірів і зосередженості функцій промислового виробництва. Транспортна інфраструктура міста ускладнюється, з'являється розгалужена мережа залізничних і шосейних магістралей. У XIX ст. починається процес переродження історичного міста в сучасне. Залізничні дороги стають головними зовнішніми комунікаціями міста. Але в міру розростання міста залізниця стала все більше брати на себе функції внутрішньоміського транспорту. Однак гужовий транспорт в цей період був основним. Він заполонив міське середовище з метою створення необхідних переміщень, особливо в системі «дім-робота».

У 70-х роках XIX ст. в наукових працях з містобудування робилися прогнози що до першої чверті XX ст., де такі міста як Лондон, Париж «задихнуться» від не вивезеного кінського навозу. У зв'язку з проблемою забруднення міського середовища (навоз на вулицях, шум від коліс) з'явилася необхідність у створенні нових видів транспорту.

З цією метою були створені електромотор, двигун внутрішнього згоряння, дизельний двигун і з'явився новий механізований міський транспорт. У 1862 р. почав функціонувати автомобіль з бензиновим двигуном. У 1881 р. в передмістях Берліна почав функціонувати 1-й трамвай, який в подальшому набуває поширення. Але особливо комфортним міське середовище стає з функціонуванням метрополітену. Він вперше з'явився в Лондоні в 1863 р. На початку XX ст. з'являється різноманітний автомобільний транспорт: індивідуальний, спеціалізований.

В цілому для міського середовища цього періоду характерні:

– активізація бурхливого і безперервного зростання міст, викликана продовжуючою концентрацією промислового виробництва;

– перенавантаження забудови в зв'язку з відставанням темпів житлового будівництва і територіального зростання міст в зв'язку з ростом чисельності населення;

– зростання швидкості пересування і збільшення обсягу пасажиропото-ків пов'язаних з появою на початку XX ст. трамваїв і автомобільного транс-порту.

Слід зазначити, що до 1930 року з винаходом Генрі Форда – конвеєрної технології збірки, автомобілі повністю витіснили гужовий транспорт,

заповнили вулиці американських, а потім і європейських міст. Природно, разом з цим, втратила свою актуальність і проблема не вивезеного кінського навозу, а прогнози можливої гігієни міст від продуктів життєдіяльності гужових транспортних засобів виявилися нездійсненими.

Автомобілі стали також витісняти з міського середовища – трамваї, які стали основним видом громадського транспорту. Трамвайні лінії (рейки) огорнули Відень і Будапешт, Київ і Одесу. Там, де ухили були занадто круті стали створювати фунікулери. Поступово автомобілі витіснили трамваї з багатьох центральних вулиць найбільших міст. З'явилися небезпечні конфлікти між транспортом і пішоходом.

Різкий перелом відбувається на початку XX ст. в Західній Європі і Америці, коли при перетворенні сформованих урбанізованих просторів пріоритет віддавався рішенням транспортно-технічних завдань, а питання естетичного оформлення міських територій відсувалися на другий план. У цей період в міському середовищі з'являються різноманітні транспортні розв'язки, естакади та ін. Міські площі перетворювалися в транспортні розв'язки, відсунувши пішоходів до стін будівель. Деякі міські площі перетворюються в гігантські автомайданчики (наприклад, площа Вогезів в Парижі). Міське середовище продовжує ставати антигуманним. Прийоми подібної реконструкції ряду міст започаткували новий напрям у формуванні відкритих урбанізованих просторів в міському середовищі. Втрата людського масштабу, пріоритет транспортних засобів, спрощені прямолінійні і прямокутні форми привели до однаковості і в багатьох випадках безликості міського середовища і головне почали витісняти пішохода з міського середовища.

У період постіндустріального розвитку міського середовища в середині XX ст. в зв'язку з тотальною автомобілізацією виникає необхідність створення більш безпечного середовища для пішоходів. З'являється цілий ряд заходів. До них можна віднести поліпшення дорожньої розмітки, введення систем регулювання руху на перехрестях, застосування огороджень, а також створення підземних і наземних парковок. З цією метою відбувається також відмова від квартальної забудови. Структурною одиницею житлового середовища стає мікрорайон. Транспортні під'їзди до житлових будинків здійснюються за периметром мікрорайону, а центральна його частина з дитячим садком та школою стає пішохідною. Транспортний рух через територію мікрорайону забороняється. Розвитку пішохідно-транспортної інфраструктури в міс-

кому середовищі сприяло створення різноманітних засобів пересування, і включення в планування міста досить протяжних маршрутів: трамвайних, тролейбусних, автобусних та ліній метрополітену. При взаємному перетині вони стали створювати складні транспортні вузли, де потрібно введення зонування по вертикалі. Стали створюватися об'єкти транспортно-пішохідної інфраструктури – підземні, наземні і надземні.

Швидке зростання кількості автомобілів в містах також викликає необ-хідність своєчасного проведення заходів з реконструкції старих і прокладання нових транспортних магістралей, по будівництву доріг безперервного руху і резервування територій для великих наземних і підземних стоянок автомобілів (розрахованих на кілька тисяч одночасно припаркованих машин) біля заводів, фабрик, великих видовищних підприємств, вокзалів, стадіонів, пляжів та інших будівель і споруд, що залучають великі маси відвідувачів. У зв'язку з тотальною автомобілізацією, неекологічними видами транспорту і ускладненням транспортно-пішохідної інфраструктури міста, середовище життєдіяльності людини стає антигуманним, диктуючи свої вимоги, претендуючи на величезні території не тільки для пересування, але і для стоянок [1]. До середини XX ст. були порушені пішохідні зв'язки, що створювались століттями. Автотранспорт розчленував міську територію на ізольовані ділянки, приніс шум, вібрацію, скоротив площу зелених насаджень, погіршив стан повітря, ґрунту і води, змінив гідрологічний режим. Все це відразу ж позначилося на самопочутті людей, на стані рослинності в місті і найближчому його оточенні. Виникла необхідність у створенні екологічних пішохідних комунікацій [5; 7].

У XX ст. в кінці 60-х – початку 70-х з'явилася зацікавленість в організації, а нерідко і відновленні систем пішохідних шляхів. В багатьох містах світу стали виникати пішохідні вулиці і зони. В даний час європейське місто має цілу систему пішохідних вулиць, а його історичний центр по-суті стає пішохідним. Транспортний рух здійснюється в підземному рівні і з цією метою створюються підземні парковки у вигляді гаражів. Але в XXI ст. пішохідно-транспортна інфраструктура в міському середовищі все більше ускладнювалася. Масове виробництво автомобілів потребувало умов для створення більш досконалих автопарковок. З'явилися нові типи будівель – паркінги зі створенням автостоянок по вертикалі. Вони стали активно включатися в пішохідно-транспортну інфраструктуру найбільших міст і значно поліпшили її (рис. 1) [1].

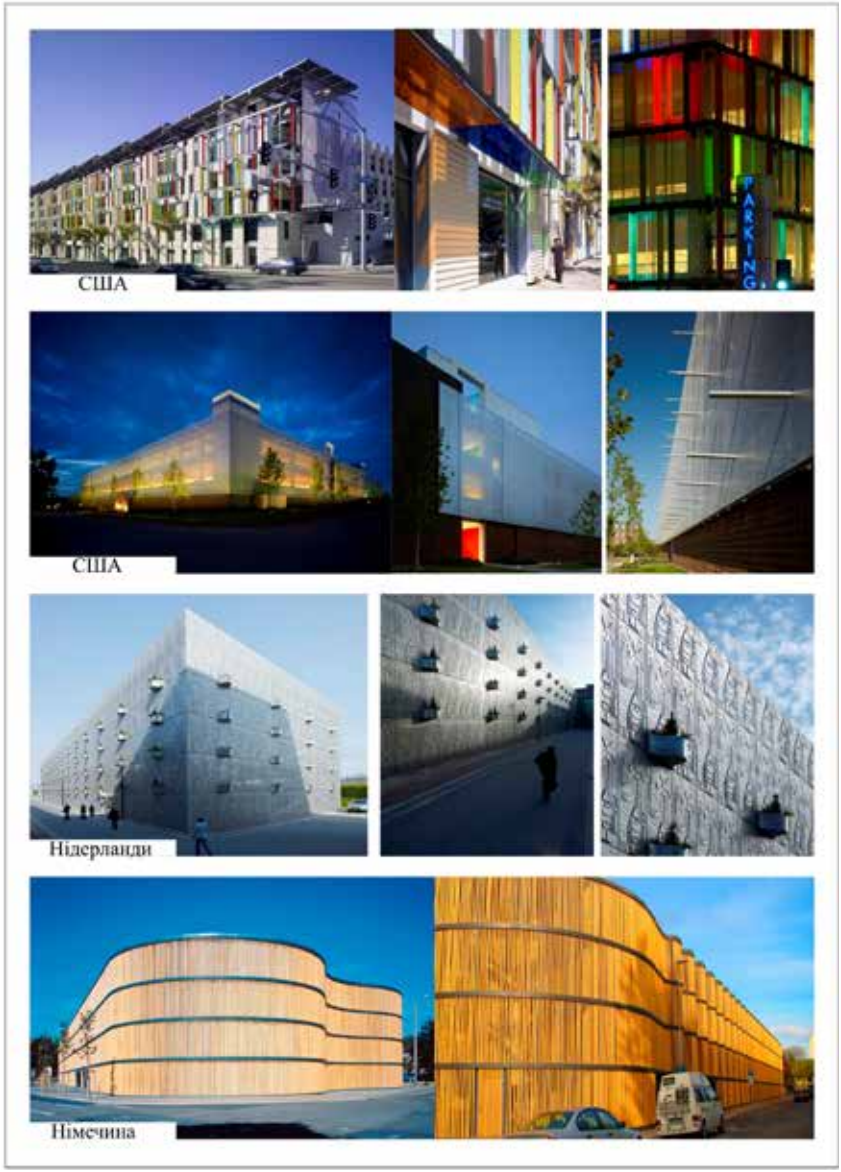


Рис. 1. Приклади формування креативних паркінгів

В даний час все більшого поширення набувають автоматизовані парковки. Найперші автоматизовані парковки виникли в 1905 році у Франції. Тоді в Парижі будувалися високі бетонні конструкції, обладнані внутрішнім підйомником для переміщення машин на верхньому рівні. Саме ці конструкції поклали початок тим системам автоматизованого паркінгу, які ми зустрічаємо зараз у багатьох країнах [4].

У США хвиля залучення інтересу до роботизованого паркінгу припала на 1940-1950-ті роки, а в Європі – 60-80-ті. Тоді процес побудови таких майданчиків був дуже повільним, так як вимагав чималих фінансових витрат [5]. Вже з початку 1990-х років практично у всіх країнах Європи і Азії щорічно стали облаштовувати до 40 тис. місць для паркування, які відрізнялися технологіями автоматизації підйому машин на платформи.

В наші дні автоматичні паркувальні системи являють собою цілі комплекси з багаторівневих парковок в ділових центрах або житлових забудовах. Вони диференціюються на автоматичні та напівавтоматичні та отримують все більшого розповсюдження [2].

3. Характеристика архітектурних об'єктів для паркування транспортних засобів

В Україні щорічно число власників автомобілів значно збільшується. При цьому рівень забезпечення машин місцями для паркування менш ніж 20% від загальної кількості автомобілів. Створення парковок – один з основ-них шляхів вирішення проблеми зберігання автомобілів [7]. За півстоліття зведення таких споруд накопичений величезний досвід, створені нові технології і матеріали. Вони дозволили значно спростити і здешевити процес проектування і будівництва парковок [3].

Парковка – технічний термін, що означає штатний переклад механізму, пристрою, транспортного засобу в неробоче нерухоме положення в передбаченому місці. Цей термін означає саме місце стоянки автомобіля.

Структурною одиницею всіх типів парковок є фізичні розміри місця збе-рігання автомобіля: в даний час довжину місця стоянки приймають рівній 5 м, ширину 2,3 м (для інвалідів, які користуються кріслами-колясками – 3,5 м). Незважаючи на великий досвід створення парковок їх чіткої класифікації в даний час немає. В літературі не відпрацьований

понятійний апарат з даної проблематики, з'явилася велика кількість визначень, які суперечать один одному [2]. Так, в деяких джерелах парковки називають паркінгами, що не відповідають характеристикам цих об'єктів. Відсутність чіткої термінології ускладнює процес проектування архітектурних об'єктів для паркування транспортних засобів. Проведений аналіз створення парковок в міському середовищі дозволяє виділити три типи архітектурних об'єктів. Це автомайданчик (автостоянка), гараж, паркінг [4].

Автомайданчик (автостоянка) – відкритий міський простір з чіткими габаритами і необхідною розміткою, призначений для паркування та зберігання транспортних засобів (автомайданчики можуть бути без охорони і з відповідною охороною).

Гараж – середовищний об'єкт, який являє собою малоповерхову будівлю (до 2-х поверхів) або спорудження підземного, напівпідземного типу, призначене для зберігання і технічного обслуговування автомобілів.

Паркінг – середовищний об'єкт, який являє собою будинок певної поверховості (від 1-го до 18 поверхів) та призначений для зберігання і обслуговування автомобілів з комфортним мікрокліматом в системі інтер'єрних і екстер'єрних просторів, створених із застосуванням об'ємно-планувальних та інженерно-технічних засобів.

Слід зазначити, що термін «паркінг» з'явився наприкінці XX ст. в зв'язку зі створенням багаторівневих парковок в спеціальних будівлях (паркінгах), які мають як функціональне, так і естетичне призначення [6]. Такі будівлі розміщуються як в центрі міста, так і за його межами і чинять великий вплив на формування художнього образу міського середовища (рис. 2). Вони можуть бути як наземними, так і напівпідземними (рис. 3).

Гаражі в основному виконують утилітарну функцію, тому вони створюються підземними або напівпідземними.

Найбільшого поширення в міському середовищі отримують автомайданчики. Вони розміщуються біля громадських, житлових і промислових будівель.

На території міст рекомендується передбачати такі види автомайданчиків: короткочасного зберігання автомобілів, вуличні (у вигляді парковок на проїзній частині, позначені розміткою) і позавуличні (у вигляді «кишень» і відступів від проїжджої частини), приоб'єктні (при об'єкті або групи об'єктів), інші (перехоплюючі).

Рис. 2. Приклади розташування паркінгів в міському середовищі

Рис. 3. Приклади розташування напівпідземних паркінгів

Слід зазначити, що найпростішими є наземні, як їх ще називають, пло-щинні парковки, які представляють собою однорівневі відкриті стоянки для автотранспорту. Територія під стоянку автомобілів обмежується тільки розміткою та знаками. Автостоянкою відкритого типу вважається також така споруда, яка відкрита, по крайній мірі, з двох протилежних сторін найбільшої протяжності. Сторона вважається відкритою, якщо загальна площа отворів, розподілених по стороні, становить не менше 50% зовнішньої поверхні цієї сторони. Також є парковки, огороджені по всьому периметру парканом, що мають рознесені місця в'їзду і виїзду, охорону, засоби обліку часу і інші автоматичні системи.

Автомобільні стоянки, які охороняються, організовуються на вільній від забудови території. Перевага такого виду парковок полягає в тому, що на них ведеться спостереження за транспортом і автомобіль знаходиться «під наглядом» але від природних факторів (дощ, сніг, бруд, сонце, опади з атмосфери тощо) автомобіль не захищають. Не допускається проектувати розміщення автостоянок в зоні зупинок пасажирського транспорту. Організацію заїздів на автостоянки слід передбачати не ближче 15 м від кінця або початку посадкової площадки.

Дедалі більшого поширення набувають перехоплюючі парковки. «Перехоплюючі» парковки влаштовують на вхідних магістралях міста у крупних пересадочних вузлах, поблизу станцій метрополітену або зупинок наземних видів транспорту. Водії власних автомобілів при в'їзді в місто мають можливість залишити свій автомобіль на «перехоплюючій» парковці та пересуватися містом на маршрутному пасажирському транспорті. За кордоном накопичений великий досвід вирішення транспортних проблем за допомогою «перехоплюючих» парковок. Аналіз світового досвіду організації систем «перехоплюючих» парковок довів їх ефективне використання з метою зниження транспортного навантаження вулично-дорожньої мережі, звільнення центру міста від автомобільного транспорту.

Перехоплюючі парковки. Один з можливих шляхів вирішення проблеми заторів – будівництво перехоплюючих парковок необхідно проводити в осередках загострення транспортної проблеми в найбільших містах України. Слід також зазначити, що наземні майданчики для парковок займають великі території в містах, що зменшує і так невеликі острівці газонів. Для вирішення цієї проблеми створюються екопарковки.[7].

Екологічні парковки широко поширені по всьому світу. Їх головне призначення – зберегти екологічне середовище, забезпечивши пересування. У масштабах мегаполісів, де активно скорочуються «природні легені», екопарковки стали свого роду порятунком. Екопарковки створюються шляхом зміцнення ґрунту природними матеріалами, такими, як щебінь, пісок. Потім укладається газонна решітка і ґрунтовий шар з насінням. Екологічні парковки підходять як для легкових автомобілів, так і для вантажних. Для посилення міцності до високих навантажень використовують більш складні «подушки» (георешітку, засипану піском і щебенем, яку потім застеляють геотекстилем). Такі міцні екологічні стоянки автомобілів дозволяють без проблем паркуватись важкому транспорту, включаючи вантажні автомобілі та вертольоти.

Екопарковки – це технологія будівництва, яка дозволяє в гармонії з природою досягти комфортних умов для проживання людини.

Останнім часом все більшого поширення набувають сонячні парковки.

Площі відкритих площинних автостоянок обладнуються спеціальними пристроями з сонячними панелями. Таке обладнання дозволяє значно економити електрику. Воно являє собою навіси над автомобілями, на даху яких знаходяться сонячні панелі. Це дозволяє збирати сонячну енергію в ясні дні і захищати автомобілі від негоди під час опадів. Крім того, отриману енергію віддають на потреби офісних і житлових будівель.

Слід зазначити, що способи оптимізації паркувального простору досить різноманітні. В даний час все більш затребуваними є гаражі.

Гараж – спорудження для зберігання, технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу автомобільного транспорту. Найбільш популярними є підземні парковки – гаражі під будівлями багаторівневих торгових і розважальних комплексів, житлових багатоповерхових будинків. Підземні гаражі економлять територію, оскільки можуть бути розміщені під існуючими будівлями, дорогами і озелененням. В екологічному відношенні підземні гаражі так само мають переваги перед наземними спорудами: викид вихлопних газів автомашин проводиться лише через вентиляцію, і в приземному шарі концентрація їх є нижчою. Підземний гараж являє собою єдиний простір з розміткою, що вказує межі машиномісць. У деяких об'єктах частина паркувальної зони розбита на бокси, огороджені з трьох сторін бетон-

ними перегородками. При проектуванні підземних парковок в гаражах необхідно забезпечити виконання ряду загальних вимог. Це безпека, технологічність, зручність в'їзду та виїзду (вони розташовуються окремо), хороша гідроізоляція, наявність ряду інженерних систем, що забезпечують мікроклімат (вентиляція та контроль загазованості, опалення), а також пожежогасіння та димовидалення, зв'язку, освітлення, і нарешті – достатня для всіх типів автомобілів висота стель і ширина в'їздів-виїздів та паркувальних місць.

Дедалі більшого поширення набуває будівництво підземних гаражів з автоматичним розміщенням машин з маніпуляторами, візками, комп'ютерними технологіями. Спусків в об'єкт не передбачається. Підземні гаражі – це багатоповерхові комплекси, розраховані на сотні автомобілів, в яких машину можна залишити на годину, день або місяць. Для збільшення місткості вже існуючих гаражів і автостоянок розроблені спеціальні пристрої. У тих місцях підземного гаража, де висота стелі більше 3,5 м. влаштовується спеціальний гідравлічний підйомник з індивідуальним електроприводом і платформою для автомобіля. На одному паркувальному місці ставиться два автомобілі. Недоліком цього рішення є те, що для підйому і спуску верхнього автомобіля необхідно попередньо викотити з під платформи підйомника нижній. Якщо висота стелі менше 3,5 м, то передбачена система, в якій частина автомобілів знаходиться на рухомих палетах (піддонах), які зсуваються вбік разом із розташованими на них автомобілями, звільняючи шлях виїзду автомобіля, що стоїть за палетами. Передбачено також варіант незалежної парковки на двох рівнях з індивідуальними підйомниками. У таких системах автомобілі на нижньому (основному) рівні знаходяться на рухомих палетах, які зсуваються вбік разом з рухомими на них автомобілями, звільняючи місце під підйомником з автомобілем для його спуску і видачі. Є також варіант незалежної парковки з палетами, послідовно переміщуючими в горизонтальній площині в поздовжньому і поперечному напрямах з можливістю автоматичного ротаційного переміщення будь-якої палети до позиції видачі (прийому) автомобіля. Брак місць для тимчасового зберігання автотранспорту призводить до розробки все нових і нових проектів парковок. В даний час будівництво гаражів для індивідуального користування набуло поширення в конкретній забудові. Внутрішні розміри такого гаража на один автомобіль становлять 3,5×5,2 м. Гаражі буду-

ють з найрізноманітніших матеріалів: дерева, цегли, сталевого листа, цегляних і бетонних блоків, монолітного бетону та інших матеріалів. Дерев'яні гаражі не відповідають правилам пожежної безпеки, до того ж при недостатній антисептичній обробці вони можуть вражатись жуками-деревоїдами. У металевих гаражах важко створити оптимальні умови для зберігання автомашин: влітку в них жарко, а в холодну пору року і при різких перепадах температури утворюється рясний конденсат, що може послужити причиною корозії.

Найбільш відповідними матеріалами слід вважати бетонні блоки і цеглу. Зі звичайної червоної цегли, беручи до уваги її високу вологостійкість, можна виконати цоколь і стіни підвали. Силікатну цеглу бажано використовувати для стін, які зводяться вище цокольної частини. А зовнішні стіни гаража можна обробити декоративним облицювальним матеріалом. Підлогу в гаражі найкраще робити цементну, плиткову або бетону (при необхідності її можна утеплити за рахунок додавання в бетон легких заповнювачів – керамзиту, пемзи). Підлоги з керамічної плитки зручні тим, що вони мають вологостійкість і легко миються, але варто нагадати і про недоліки керамічних підлог. Найбільш сутній з них – на таких підлогах упускати молоток або інші тяжкі інструменти небажано. Дов-говічність і стійкість гаража буде залежати від закладки фундаменту. Стійкість фундаменту безпосередньо залежить від ґрунту. Гравійні ґрунти не стискуються і не розмиваються. Глибина котловану під фундамент в них повинна бути не менше глибини промерзання – 50-70 см. Піщаний фундамент мало промерзає, не стискується під навантаженням і має високу пористість. Глибина котловану в такому фундаменті може коливатися від 40 до 70 см. Супіски і суглинки мають здатність промерзати на досить велику глибину 0,5-2 м. Гараж обладнають освітленням, електроживленням, вентиляцією, стелажами для зберігання запасних частин і витратних матеріалів, влаштовують навісну стелю-антресоль, водопровідний кран з вентилем і штуцером для приєднання шланга. Паливо, мастильні матеріали бажано тримати в спеціальній шафі, обладнаній системою вентиляції. В індивідуальних гаражах часто влаштовують оглядову яму. Однак будівництво оглядової ями недоцільно перш за все тому, що постійне випаровування та утворення конденсату визивають корозію металевих частин днища автомашини, що стоїть, як правило, над ямою.

Велика увага приділяється гаражним воротам. Сьогодні фірми пропонують гаражні ворота різноманітних типів: підйомно-секційні, підйомно-поворотні, підйомно-гільйотинні, орні і рулонні. Гаражні ворота підйомно-секційного типу найбільш прості і зручні в експлуатації. Їм не потрібне додаткове місце, тому що піднімаються вони вертикально вгору під кутом 90° під стелю, і машина може під'їхати впритул до будови. Єдина умова, що дозволяє встановити підйомно-секційні ворота, – відстань від верхньої планки отвору воріт до стелі повинна складати не менше 30 см.

Ворота зазвичай складаються з чотирьох і більше гладких фільонок або гофрованих секцій. Кожна секція по висоті становить 50-60 см, що дозволяє перекрити будь-який отвір воріт. Полотна таких воріт виготовляють з оцинкованої сталі або алюмінію. Їх покривають високоякісною емаллю, що дозволяє всій конструкції протистояти зовнішнім механічним навантаженням і несприятливим кліматичним умовам. Теплоізоляція воріт забезпечується шаром спіненого пінополіуретану, що знаходиться між зовнішніми стінками полотен. Подвійний гумовий ущільнювач по всьому периметру отвору повністю оберігає гараж від проникнення холодного повітря, дощу і снігу.

За бажанням замовника ворота можуть бути укомплектовані вікнами і електроприводом з пультом дистанційного управління, який дає можливість відчиняти і зачиняти ворота, не виходячи з автомобіля.

Слід зазначити, що поряд з гаражами в XXI ст. все більшого розповсю-дження отримує будівництво паркінгів.

Багаторівневі парковки – єдино ефективний спосіб рішення проблеми зберігання автотранспорту у великій кількості на невеликій території. Вони можуть вміщати в собі від декількох сотень до декількох тисяч машин. Існує багато варіацій багаторівневих паркінгів. Вони можуть знаходитися в окремому спорудженні або прибудованому до глухих торцевих стін будівлі. Для в'їзду автомобілів в них можуть бути влаштовані прямолінійні або криволінійні рампи, напіврампи, похилі підлоги, ліфтові підйомники, механізовані і автоматизовані підйомники і маніпулятори. У них може бути передбачена електронна система оповіщення про кількість вільних місць.

В даний час, паркінги в великих і найбільших містах повинні стати активними об'єктами в формуванні архітектурно-просторової структури міста, яка поліпшує його еколого-естетичні характеристики.

4. Висновки

Взаємозв'язок всіх об'єктів середовища життєдіяльності створюється за рахунок функціонування транспортної інфраструктури міста, яка також формувалась поетапно в процесі розвитку цивілізації. Аналіз світового досвіду формування транспортної інфраструктури міста дозволив виявити три етапи її історичного розвитку: І етап – доіндустріальний період розвитку; ІІ етап – індустріальний період розвитку; ІІІ етап – постіндустріальний період розвитку.

Визначено, що на першому етапі формувалась пішохідна інфраструктура міста з незначним використанням гужового транспорту; на другому етапі формувалась пішохідно-транспортна інфраструктура з найпростішими транспортними засобами; на третьому етапі здійснювалося формування транспортно-пішохідної інфраструктури з системою складних транспортних вузлів і комунікацій.

Застосування сучасних паркувальних технологій – одне з можливих і перспективних напрямків архітектури і будівництва цих об'єктів. У великих містах-мегаполісах зростає не тільки щільність забудови, але і вартість землі. Існуючий стан на практиці намагаються знівелювати шляхом використання сучасних технологій організації паркувальних місць, наприклад застосування багаторівневих парковок.

У висновку слід зазначити, що специфіку формування архітектури паркінгів визначає комплекс факторів, що впливають: архітектурно-містобудівних, еколого-енергетичних, конструктивних, інженерно-технічних. В умовах масової індустріальної забудови і невиразності міського середовища в серединній і периферійної зонах міста особливо необхідне створення об'єктів з високою інформативністю. Такими об'єктами повинні стати паркінги. Інформативність повинна забезпечуватися спеціальними навігаційними системами в структурі будівель. Це можливо із застосуванням медіаархітектури.

Список літератури:

1. Вотинов М.А. Гуманизация транспортно-пешеходной инфраструктуры в крупнейших городах Украины / М.А. Вотинов // Сборник научных трудов «International scientific journal», 2016. – № 2. – С. 7-10.

2. Галкина Н.Г. Зарубежный опыт организации парковок / Н.Г. Галкина Э.Э. Сафронов // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – № 47. – 2009. – С. 1–4.

3. Іксарова Н.О. Транспортна інфраструктура як компонент економічної безпеки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ekpr/2010_36/Zmist/6PDF.pdf

4. Игнатьев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах / Ю.В. Игнатьев // Вестник ЮУрГу. – № 17. – 2012. – С. 68-72.

5. Ильинова С.В. Повышение экономической эффективности экологической безопасности транспортной среды // Инженерный вестник Дона. – 2010. – №4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ivdon.ru/magazine/archive/n4y2010/98

6. Павленко В.С. Многоярусный паркинг / В.С. Павленко // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2016. – № 1. – С. 247-249.

7. Крижановская Н.Я. Проблемы экологии городской среды в Украине. / Н.Я. Крижановская, М.А. Вотинов // Современные информационные технологии, технические науки, строительство и архитектура, математика. Научно-теоретический и практический журнал «ОРАЛДЫН ГЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ», Казахстан. – 2015. – № 9(140). – С. 79-84.

References:

1. Votinov M.A. (2016). Gumanizatsiya transportno-peshekhodnoy infrastruktury v krupneyshikh gorodakh Ukrainy [Humanization of transport and pedestrian infrastructure in the largest cities of Ukraine]. *Collection of scientific papers «International scientific journal»*, no. 2, pp. 7-10.

2. Galkina N.G. (2009). Zarubezhnyy opyt organizatsii parkovok [Overseas parking experience]. *Herald of the Kharkov National Automobile and Highway University*, no. 47, pp. 1-4.

3. Iksarova N.O. (2010). Transportna infrastruktura yak komponent yekonomíchnoï bezpeki Ukraini [Transport infrastructure as a component of the economic security of Ukraine]. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ekpr/2010_36/Zmist/6PDF.pdf

4. Ignatiev Yu.V. (2012). Vozvedeniye avtomobil'nykh stoyanok i parkovok v krupnykh gorodakh [Construction of parking lots and parking lots in major cities]. *Herald UUrGu*, no. 17, pp. 68-72.

5. Ilinova S.V. (2010). Povysheniye ekonomicheskoy effektivnosti ekologicheskoy bezopasnosti transportnoy sredy [Improving the economic efficiency of the environmental safety of the transport environment]. *Inzhenernyy vestnik Dona*, no. 4. URL: http://ivdon.ru/magazine/archive/n4y2010/98

6. Pavlenko V.S. (2016). Mnogoyarusnyy parking [Multilevel parking]. *International Journal of Science «Innovative science»*, no. 1, pp. 247-249.

7. Krizhanovskaya N.Ya. (2015) Problemy ekologii gorodskoy sredy v Ukraine [Ecological problems of the urban environment in Ukraine]. Modern information technology, engineering, construction and architecture, mathematics. *Scientific-theoretical and practical journal «ОРАЛДЫН ГЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ»,* Kazakhstan, vol. 9, no. 140, pp. 79-84.

CHAPTER «HISTORY OF ART»

«WE'RE GOING TO THE SUN» SARAH SHTERN (SONIA DELAUNAY)

Churkina Victoria[1]

DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_64

Abstract. *The purpose* of the article – an analysis of the features of the Art Deco style (simultanism). Consider the manifestation of art deco in various fields of art. Show the uniqueness of the art deco style – the aesthetics of good taste. It is noted that the basis of art-deco is the combination of classical art, modernism and ethnic motifs. Usually in architecture, interior, artistic works of oracle art in art-deco style, oriental motifs and elements of ancient art, which are organically combined with art objects of the twentieth century, are clearly traced. The features of the artistic style of G. Klimt, who was the leader of the Vienna avant-garde of the turn of the nineteenth and early XIX centuries, were highlighted. It is noted that a number of paintings by the artist have a decorative, symbolic aspect. His best paintings are portraits, with their flat, transparent and golden surfaces, mosaic colors and shapes, with embroidered lines, talented women portraits, as well as mythological and allegorical compositions. His style was distinguished by rectilinear ornamentation, which retained its geometrical rigidity even in the most complex combinations. In this regard, "secession style" is sometimes called the "style of the square". The importance of creativity of Sara Stern (Sonia Delaunay) in art-deco style (simultatism) is emphasized. The artist has shown himself as a designer. Its close ideas of futurism, orphism, symultuism. Simultatism manifested itself when one drawing, or an element placed next to another, influenced both at the same time – the effect of the interpenetration of objects one into the other arose, the effect of the movement was achieved by means of the game of color and

[1] Candidate of Art History, Master of Management in Educational Institution,
Assistant Professor of Education and Personal Development,
Kharkov Academy of Postgraduate Education, Ukraine

© Churkina Victoria

light. Sonya Delaunay, Robert Delaunay, are considered to be founders of the «simultaunism» – the concept of displaying art with colorful circular forms, its ideas are actualized in various spheres of contemporary art. *The methodological basis* of the study is the cultural analysis of the aesthetics of art deco (simultaneultism). *Scientific novelty* – is determined by the fact that ideas of simultanism for domestic and European culture are actualized, connected with the phenomenon of showiness, brightness, emotionality of art. National art criticism has not yet sufficiently revealed the achievements of Sonia Delaunay, the use of various materials, the presence of uncommon forms and intricate patterns and elements. *Conclusion.* Simultanism is a concept reflected in the art of coloristic circular shapes and bright colors of Ukraine. Art Deco (Simultanism) is used in various fields of modern art: interior, fashion, design.

1. Introduction

XX century opened new possibilities for combining unconnected by the concentration of consciousness in the inner world of man, immersion in artistic reality, thereby choosing the point of view on the universe with the help of human consciousness. This feature of the type of artistic vision of the XX century allowed S. Stern to create new spiritual meanings and attitudes.

Neoclassicism – the direction of the end of the 19th century, inspired by the art of antiquity. Hence the stately and ideal forms. Symmetry is understood as ideality.

By this way, the artist's attitude to the surrounding reality is determined by the specifics of the dominant type of artistic vision of the modern era. Ideas of the modernist influenced the content of artistic works, their figuratively thematic structure; have identified a new range of expressiveness that the artist can use to translate content; different art areas of the early twentieth century. cubism, expressionism, surrealism – in art, fantasy literature with detailed descriptions of the «alternative» world, the development of cinema and animation, television genesis led to satisfying essential needs of the human spirit associated with breakthrough beyond the real world to the other, virtual.

The methodological basis of the research forms the principles of scientificity, systematicity and objectivity. The general scientific methods (of analysis, synthesis, comparative, systematization, generalization) have been used while writing the paper.

At the martial arts of those who are international and those of N. Aleksandrov, Art-style (2015), T. Bystorva, "A Thing. The form. Style: Introduction to Design Philosophy "(2001), N. Koveshnikova "Design: History and Theory" (224), A. Lavrentiev "History of Design" (2005), S. Mikhailova, A. Mikhailova "History of Design" (2004), V. Medvedev " Style and Fashion in Design" (2005), S. Sternou «Art Deco. Flights of artistic fantasy "(1997) are es-pecially popular in European design.

2. Style Art Deco

Art Deco style began at the turn of the 19th and 20th centuries. Its blossoming style reached in the 30-ies of 20th century, and its name is the abbreviation of the international exhibition of arts and crafts. Previously, it was also called «zigzag modern», «jazz modern» or «streamlined modern», was associated with good taste and etiquette of art hinting on the forms of interior details. It was widespread in countries like France, the United States, was based on the achievements of Art Nouveau, Cubism and Bauhaus, and it faded between two world wars.

The refined elegant luxury in every smooth detail still serves as an inspiration for artists, designers and architects. The term art-deco – got its name from the International Exhibition of Decorative Arts and Industry (Exposition Internationale des ARTs, DECOratifs et Industriels Moderne), which was held in Paris in 1925 [10].

In the United States and Europe, Art Deco is associated with eclectic enthusiasm – mixing and quoting previous styles, an interest in the art of ancient civilizations (Egypt, Japan, China), which directly influenced at art deco [6].

The uniqueness of the Art Deco in its synthetic style, it is a style that manifests itself in every detail. The Art Deco period is characterized by the emergence of new technologies in building (reinforced concrete structures) and architecture (the construction of the architecture of the building on the principle from inside to out) and significant influence of applied art on other areas of life. The interior, which is decorated in the style of art deco, includes both elegant classics and ethnic expression. The main features are brightness and luxury. Interiors, as a rule, consist of freedom elements, not having the finished composition. This style is characterized by broken lines, some graphic, clear forms, the use of ceramics, glass, bright carpets with pronounced geometric drawings.

Characteristic features of the Art Deco style were strict regularity, ethnic motifs, geometric patterns, inlay, and luxury, chic, expensive materials (bones of exotic animals, rare woods, leather, bronze, silver, and aluminum).

Art Deco style is very diverse in its understanding. Here there are a variety of shapes and colors, but the only thing that unites all this – refinement and uniqueness. At present, art style in clothes is determined by straight silhouettes and all sorts of sophisticated decorations. In addition, it is worth knowing that this style cannot exist without the brilliance and contrast of colors. The most natural shades of this style are rich brown, gold and beige.

The Art Deco is elegant and lush decorative. European artists and designers were able to work with different materials and techniques: painting combined with mosaics, instruction with thread. Such combinations created unique objects, furniture, sculptures, and paintings. Artists used the unique vegetable ornament art deco on objects: panels on the wall, curtains and furniture. They are traced in carved handle pens, in bronze lamps and statues, openwork screen.

Art Deco artists worked not only on paintings, but also on graphic design. The forerunner of art-deco is the work of Aubry Berdsley, a British artist illustrator who used flower ornaments in graphics and painting. The art deco was promoted by the practice of the Czech artist A. Mukha, who worked on posters, advertising, interior design and decorations.

3. Artist G. Klimt

The artist G. Klimt in his own painting Kiss attracts not so much the plot, but with complex rhythm, lines and composition characteristic of art-deco.

Secession (german. Sezession, from the latin. Secessio – withdrawal, separation), the name of the associations of artists in Munich, Vienna, Berlin, rejected the academic doctrines, acted as forerunners of the modern style. The Vienna Secession appeared in 1897 and united the artists of the Austrian modernist style “the secession style” (Sezessionsstil) – around the magazine «Ver Sacrum» (1898).

The Secession was led by painter Gustav Klimt. Main features of this style for painting were mosaic multicolor ornamental design; for graphics, the geometric clarity of the pattern and decorativeness; for architecture, the rhythmic order of divisions, laconic decor, rationality of compositional and constructive decisions. The masters of this style (Joseph Maria Olbrich, Otto

Wagner, Joseph Hofmann, Karl Moser and other artists) were distinguished by their rectilinear ornamentation, which retained its geometrical rigidity even in the most complex combinations. Because of this, "secession style" is sometimes called the "style of the square".

In 1884, G. Klimt began much work on paintings for the ceiling of the assembly hall of the main building of the University of Vienna. After 6 years, in 1900, he presented the world with allegorical "faculty" canvases: "Philosophy", "Medicine" and "Jurisprudence". The audience, in response, criticized the artist for «pornographic themes» – the work did not appear at the university, after all the troubles in a private collection. In 1945, the paintings were killed in a fire in the palace Immerhof.

The painting "Naked Truth" became a challenge for the society of the end of the XIX century. The nude red-haired woman depicted in full growth holds a mirror of truth in her hands, offering the viewers, according to the artist's idea, to look inside themselves. Above the mirror is a quote by the German poet Friedrich Schiller: "If you cannot do your deeds and your art to please everyone, please few. To please many is evil «.

G. Klimt was an innovator and the brightest representative of Art Nouveau, also known as Art Nouveau, a movement that developed simultaneously in parallel with the modern, which is more associated in the public mind, quite rightly, with decorative and applied art. At the turn of the century, G. Klimt became the recognized leader of Viennese artists who sought new expressive means and rejected academism. He and his like-minded people organized a movement called "secession", which was a Viennese variety of art nouveau.

Figure 1. G. Klimt The Kiss (1908)

«The Kiss» is a well-known picture of the famous Austrian painter G. Klimt, written in the style of modernism, the author used, fashionable at that time, gilding [11].

The picture depicts a couple of lovers – a man and a woman (Figure 1). They stand on their knees, hugging themselves, on the edge of the rock, as if hiding from all over the world, out of time, outside the space, are not subject to the laws

of this world. The painting is filled with sensual energy of tenderness and unusual eroticism. The picture is dominated by a rich golden yellow color. The color of the sun.

There are many different geometric shapes that were carefully painted in ornaments. Men's clothing is covered with large rectangular dark motifs of black, gray, brown. The dress of his beloved is more feminine, dominated by round light motifs and wavy lines, as well as bright red flowers, gathered in bouquets. The glade on the edge of the rock is covered with succulent green grass and numerous colorful colors – yellow, red, orange, blue. Other colors of the painting, naturally, are in harmony with a couple of lovers. Gold is the background of the rain like the rain falling from the sky. The painting is symbolic and transmits love with the means of bright colors, smoothness of lines.

For 27 years, the main muse of the artist remained fashion designer Emilia Flege – he invented ornaments for her dresses, and she, despite Klimt's relations with other women, was with him until the last days (Figure 2).

And in the 20th and at the beginning of the 21th century above the artists tends to social expectation to carry out an exhaustive artistic interpretation of being. But art can only respond to such a request with a metonymic means, because a rapidly changing, non-sustained world of standard representations and clichés does not provide the opportunity for instant conceptualization in contemporary visual art [1, p. 15].

By this way, in Art Deco style, the leading factor in art is the artistic motive – one of the manifestations of creative activity of the artist, an internal impulse that prompts the creation of masterpieces of art. Artistic motive launches the process of self-organization of meanings in the minds of the artist, defining their orientation. It depends on the type of vision, but the peculiarity of the artistic motive is the tendency to search for unfulfilled. The characteristic epoch of the modern type of vision gives the artist a range of meanings, ways of understanding

Figure 2. G. Klimt Bildnis der Adele Bloch-Bauer I (1907)

them, an arsenal of means of expression. Artistic motifs in the direction of art deco, orienting it to the search for unfulfilled, communicates between the content forming the type of vision, the more free, thereby expanding the artistic space, stimulating the process of artistic development.

Art Deco has become a decisive factor in the development of international fashion, communication, travel, work and leisure. He influenced the entertainment industry, architecture and contemporary culture – from cinemas, residential buildings, skyscrapers and industrial projects to decorating interior interiors, precious jewelry, smoking and drinking accessories, kitchen utensils, lighting devices, posters, book and magazine illustrations, fabrics, paintings and sculptures. An exclusively popular and widespread style, Art Deco has repeatedly proved its invincible charm, since even in our day it remains the most effective means of reproducing the elegance, luxury and enthusiasm of the past. Art deco formed the very way of life of people in interwar years, their manner of dressing and talking, traveling, work and rest. In his power were the entertainment industry and the field of art – his spirit was felt in cinemas, profitable homes, skyscraper [7, p. 8].

Art Deco has become a decisive factor in the development of international fashion, communication, travel, work and leisure. He influenced the entertainment industry, architecture and contemporary culture – from cinemas, residential buildings, skyscrapers and industrial projects to decorating interior interiors, precious jewelry, smoking and drinking accessories, kitchen utensils, lighting devices, posters, book and magazine illustrations, fabrics, paintings and sculptures.

An exclusively popular and widespread style, Art Deco has repeatedly proved its invincible charm, since even in our day it remains the most effective means of reproducing the elegance, luxury and enthusiasm of the past. Art deco formed the very way of life of people in interwar years, their manner of dressing and talking, traveling, work and rest. In his power were the entertainment industry and the field of art – his spirit was felt in cinemas, profitable homes, skyscraper [7, p. 8].

4. Modern Art

From the cultural point of view, the structure of artistic culture is represented by the following subsystems: artistic creativity, reflection of artistic creativity, presented by criticism, the press, scientific art studies;

restoration and preservation of the artistic heritage; art organizations (creative unions, associations, galleries, etc.); technical aesthetics and design.

Artistic vision – a way of artistic interpretation of the dominant picture of the world, such as culture, mentality.

The artistic mentality is the projection of a common cultural mentality in the field of art, which includes sound ideas about art, value orientations, pigeon artistic settings, and the benefits that determine the stereotypes of consciousness.

Artistic consciousness – a system of actual artistic meanings of the era, resonantly interacts with the spiritual meaning of life as an individual, and society as a whole.

An important approach to the analysis of culture, in particular, of women and men in art, we encounter in F. Nietzsche in his work «The Birth of Tragedy in the Spirit of Music.» In her philosopher connects the development of art with the existence and influence of the Apolon and Dionysian principles. Names and characteristics originated from the names and properties of the Greek gods of Apollo and Dionysus, in which F. Nietzsche sees «living and figurative representatives of two worlds of art». The world of Dionysus is a spontaneous, uncontrollable, chaotic world of emotions, which is expressed through the element of sounds. The Dionysian principle in philosophy is connected with the uncontrolled primary reactions of people to the manifestation of reality, and, therefore, is the primary form of culture. In Dionysian art, Nyan is tragic symbolism, and naturalness [5, p. 117].

According to O. Spengler, «...the female beginning is closer to the cosmic. It is deeply connected with the Earth and is directly included in the great circle of Nature». Human world view is also mobile in the sense of feeling and understanding [9].

The ideas of Julia Christeva are important expressed in the essay «The Time of Women», in which a woman is understood not as a female, but a special female origin, mystical in its variability, deprived of any ideologies. Naturally, with such an abstract, theoretical, and mystical understanding of the nature of the female principle, the real opposite is deconstruct [4].

Women's art is associated with art deco features, the ideas of this style can be seen in various types of decorative and applied arts in Europe and the United States. As in architecture and design, and in sculpture, painting, design of clothes and furniture, as well as watches, jewelry. Art-deco

combines the quaint forms of art nouveau and the severity of neoclassicism. The modern era, characterized by its technocracy, erases all personal in the person. But art is connected with the subjective perception of reality, with the artistic reality of the author, with exility and elegance, skill, this is evidenced by the creative path of Sarah Stern (Sonia Delaunay).

5. Artist Sonia Delaunay (Delaunay-Terk) (Sarah Stern)

Sonia Delaunay (Delaunay-Terk) (the real name of Sarah Yelivayn Stern) is an artist, a designer representing the art-deco direction (futurism, orphism, symultaism). In 1975 she was awarded the highest award of France – the Order of the Honor Legion [3].

In 1911, Sonya sewed a blanket of patchwork in the style of «patchwork» for the sons. This gave impetus to the sewing of cloth dresses with fabric collage for Hollywood stars. In 1925, the magazine Vogue comes out with its sketch on the cover and it was a real recognition. The fashion houses Yves Saint Laurent and Missoni admitted that Ukrainian was their inspiration. She has gained recognition as a designer. In Europe, the emancipation movement is emerging; women do not want to wear narrow skirts, tatters beads and feathers. Ukrainian offers a minimalist coat, dresses straight cut with a geometric print. She became a trendsetter of high taste in fashion. In the fashion and models proposed by Sonia Delaunay (Sarah Stern) traceable elegant classics and ethnic expression. The main features of her style are brightness and luxury besides, the masterpieces consist of individual elements. For this style is characterized by broken lines, graphicity, clarity of forms, expressions with the help of geometric drawings [6].

The semantic field of artistic culture differs heterogeneity due to the fact that some meanings are actualized, entering into resonance interactions with new meanings emerging in the process of development of society, and some are in a potential state. The rate of habitation and assimilation of meanings, which determine the cultural boundaries of the era, are very uneven in the social consciousness. The official art includes the development of meaning in the society, respectively, unofficial – meanings that have not yet been adapted to them. Their opposition creates a tension that stimulates the development of art [2].

The level of official and unofficial states of artistic culture is complemented by a confrontation between elite and mass art. Elite art demands from the person intellectual and emotional efforts for understanding and assimilating

the meanings laid down in him, which involves co-creation with the author. The work of mass art is not oriented to the intense spiritual work of the reader, spectator, and listener. It is mainly focused on recreation, entertainment, and the interesting perception of information on the perception of elite art, that the viewer, the user, or the listener combines with the process of co-creation.

Such experience Sarah Stern has a pronounced individuality that manifests itself through means of artistic art and design to convey feelings and emotions, that is, viewers, feel the emotional states of joy, enthusiasm, the author conveys the emotions of love for his son, for the husband. She turns to the beautiful in her masterpieces, uses the canons of aesthetics, but combines with the bright world.

The meanings of her masterpieces are multifaceted, they are a creative experimental art-space content of her works, attracts her clarity. S. Shtern elitism shows spiritual intentions, mass – simplifies them to the scheme, circulates. Artificer turns to archetypal images of art. The archetype is a prototype, a primordial example. In artistic culture, it is a concept that helps explain the mechanisms of the emergence and functioning of universal images in art.

In terms of K. Jung, an archetype-unconscious means of transferring from generation to generation the most human experience. Just as a person has innate programs that determine his behavioral reactions, and the archetype, in terms of K. Jung, is a cognitive model that regulates the human psyche. It contains the experience of those situations in which a man manifested his human origin (the experience of giving meaning to things, natural phenomena, human relationships, etc.). The most common are archetypal images of the world tree, the world's egg, the world snake, the sun, the sky, the archetypes of man, mother, chaos, shadows, virgins, etc. As an example, let's consider the archetype of the sun, it is not only the heavenly light, it is the source of the warmth of life and the eye of God.

I love bright colors, «Sonia Delaunay wrote in a memoir with the symbolic title «We're Going to the Sun». «These are the colors of my childhood, the colors of Ukraine.» Next, the style of simultaneism in the pictorial language of concentric «solar circles» was created, this style expressed the dynamics of the movement, The subtlety of color consonants, for example, was the work of Sonia Delaunay «Sun» (Coccinelle) in 2004, which was posted on a postal stamp issued jointly by French Post (La Post)

and Royal Mail (Royal Mail) in honor of the centenary of the Entente Agreement. Experiments with the color of art in Sonia and Robert Delone were called «simultaneism» (from simultanée (fr) – simultaneous).

Simultaneism was manifested when one drawing, or an element placed next to the other, influenced both at the same time – the effect of the interpenetration of objects was one in the other, the effect of the movement through the game of color and light. The first great work of Sonia in this style was the painting «Ball Bullie» (1912-1913). It was Robert Delaunay who confirmed his main importance in the dynamics of the movement. Color is a self-made, it replaces all artistic elements – drawing, volume, perspective, light and even the plot.

The problems of aesthetic searches by Delone were highlighted by the poet Guilla Apolliner, a friend of her family on the pages of the newspapers Temps (1912), Soirees de Paris (1912), in the German magazine Der Sturm (1912).

Robert and Sonya Terk-Delone seized the work with color rhythm. After the revolution in 1917, creates patterns of clothing and shoes, drawings for playing cards, silhouettes of cars, Sonya theatrical costumes, and else – woven carpets, illustrates books, deals with ceramics and stained-glass windows. In Spain, Sonia meets S.P. Diaghilev, participates in his anthracite (costumes for the ballet «Cleopatra» to the music of AS Arensky, 1918).

In 1920, Sonia Delaunay created costumes for the opera «Aida» for the Theater of Liceo in Barcelona, where she used, as in costumes for «Cleopatra», non-objective decor. With generic roots from Ukraine, Sonia Delaunay and Robert Delone confirmed their central importance in the dynamics of the move-ment. Kolir is a self-made, it replaces all artistic elements – drawing, volume, per-spective, light and even the plot [13; 14].

She contacted the Ukrainian artists of the Paris world, Lya Ryush, in particular, with Burliuk, Mikhail Boychuk. He collaborated with S. Diagilev, Hans Arn, Osip Zadkin and other talents of that time.

After returning to France in 1920, Sonya designs drawings for fabrics for Lyon factories. In 1924, she opened with Simon Hayem the « Simultaent Bustier» (which became part of the International Exhibition of Decorative Arts in Paris in 1925) [6]. which featured models of business, evening and sports dresses of avant-garde type fabrics – with large colored patterns designed for that they will fit into similar decorative rhythms of fashionable interiors (Figure 3, 4, 5, 6).

Figure 3. Sonia Delaunay Market at Minho (1915)

Figure 4. Sonia Delaunay Simultaneous Colors

Figure 5. Sonia Delaunay Swimsuits

In search of a unique design, Delone-Terk designed, along with clothes, other products, including cars. In many respects, due to this style of «Art Deco», which combined the modernist and avantgarde, became a decisive factor in the interwar fashion. In the artist's albums published in Paris («Fabrics and carpets of Sonia Delaunay, 1928; Compositions: Colors and Ideas», 1930), one can trace the combination, the combination of elements of different eras and cultures, which gives him, on the one hand, grace, on the other hand elusive negligence.

Smooth lines, cuts and cutouts, sharp corners, long dresses and skirts to the floor – these are the main forms and models of clothing of this style. But not only at the expense of lines and cuts, no doubt, one can guess the Art Deco style in clothes, but also the presence of voluminous decorations, which are

Figure 6. Sonia Delaunay Three Women dressed simultaneously

perfectly combined with elegant and at the same time simple outfits.

In 1931, she became one of the organizers of the cabin «Abstraction – Crea-tion», and in 1939 – Salon «New Reality» in Paris. In almost all of the exhibitions of the abstract art of post-war Europe, Delone exhibits his work and work of his husband.

In 1963, Sonia Delaunay present 117 her own works and works to her husband to France. A year later, a presentation of this huge gift takes place in the Louvre (Sonya became the first female artist, whose retrospective exhibition in the Louvre took place during his lifetime) [12]. In 1975, she was awarded the highest award of France – the Order of the Honor Legion. Even in the year 93, Sonia was a democratic, accessible companion, mentor for young people. She became the Knight of Arts and Literature.

Sonya Delauné died at age 94 in Paris. Unfortunately, the work of Sonia Delaunay is not left in Ukraine. However, she remembered the land that gave her life and the ability to see all the colors of the world. «I love bright colors,» Sonia Delaunay wrote in a book of memoirs with the symbolic title «We're going to the Sun.» – These are the colors of my childhood, the colors of Ukraine.

«Sonia Delaunay, along with her husband, Parisian Robert Delaunay, are considered to be founders of the «Simultaneism» – the concept of displaying art with colorful circular forms, and its ideas are being actualized today in various areas of contemporary art [8].

6. Conclusions

The art of the early 20th century focused on functionality and expediency. The new style is called constructivism and is characterized by simplicity and ge-ometric shapes, in some ways repeating the architectural style of Art deco.

Art Deco – an elegant, luxurious style, filled with geometric shapes, curved facades, mirrors, smooth lines, chrome designs and glass, all this is inherent in him. The style itself began to develop as a modernist response, the opposite of Art Nouveau, a style that is characterized by complex and regular geometric shapes, female images.

Art Deco is also different angular, geometric shapes, and its classical repre-sentatives in the architecture of the 1930s are the buildings of the Chrysler Building (Chrysler Building) and the Empire State Building. The famous artists Erte, Adolph Muron (Cassander) and Tamara de Lempicka helped to determine the very direction of this style.

The term «Art Deco» first appeared at the «International Exhibition of Modern Decorative and Industrial Arts», which was held in Paris, France, in 1925, but it was not used until the 1960s, and this explains the appearance of such other names. as modern (Style Moderne) or Style 1925 (1925 Style).

The main influence on this style was made by the atmosphere in which Europe was located before World War II; it became a kind of reaction to the rapid pace of social and industrial progress of the early 20th century. The center of art-deco turned out to be Paris, mainly due to the artistic creativity of Emile-Jacques Ruhlmann, Jac-Emile Ruhlmann, Jean-Jacques Rateau, Eileen Gray, Edgar Brandt, Jean Dunant (Jean Dunand), Rene Lalique (René Lalique), Maurice Marino (Maurice Marinot) and Cartier (Cartier).

Art Deco uses such unique materials as:

- aluminum;
- mosaic;
- varnish;
- stainless steel;
- shagreen;
- zebra skin.

Art Deco design elements include:

- zigzag and step forms;
- bends and smooth lines;
- chevron images;
- motifs of the sun's rays.

Sonia Delaunay explained her creativity so that if she had no impression of Ukrainian culture, bright Ukrainian weddings, she would never have been able to create such images. It is important for Ukraine and Ukrainians, because we have a powerful national ground, and as Delaunay

itself recognized the roots of their creativity. Poles and French have been emphasized on her Ukrainians, and only Ukrainans are not sufficiently aware of her achievements yet.

In artistic culture, the principle of symmetry allows us to express the meaning of the archetype. On this principle, the work of Sara Stern (Sonia Delaunay) is based on the semantic field of world art culture, which is enormous and extremely rich, because it includes all the diversity of meanings born as now living peoples, and those that have remained in the past. But temporary barriers do not exist for her, because, despite the continuous renewal of the semantic field, the basis of it remains unchanged – it is the universal human essence of being. Therefore, the language of artistic images is universal and comprehensible to all people living in different regions of the planet.

Sonia Delaunay art deco brought the decorative and designer practical meaning. The distinctive features of her style can be considered using of various materials, the presence of circle forms and bizarre patterns and elements. Therefore, the style of art deco in interior, fashion, design is not so much a composition as the sum of individual components harmoniously combined with each other.

Across the world, art deco has become a better example of style and good taste, while synthesis is synonymous with the spectacle, brightness, and emotionality of art. It is difficult to imagine at least one direction in the art of design, which would not be influenced by art deco – architecture, interiors, jewelry, painting, sculpture.

References:

1. Akkash O. (2014). Temporal corruption in the state-of-the-art Ukrainian Mysteries. The modern mystery: Science. zb / In-t problems suchas. mystics NAM Ukraine; redcol.: V.D. Sidorenko, A.O. Puchkov, V.O. Aces. K.: Fenix, Vip. X.: 256.

2. Vasiliev A. Fate fashion. Sonya Delone. URL: https://books.google.com.ua

3. DELONE (Delone-Turk, nee Stern) Sonya (Sarra, Sofia Ilyinichna) Delaunay (Delaunay-Terk, née Stern). URL: http://www.artrz.ru/menu/1804645939/1804783468

4. Kristeva Yu. (2005). The time of women. Per. I. Borisova. Gender Theory and Art. Anthology: 1970-2000. Edited by L. M. Bredikhina, C. Dipwell. M.: ROSSPEN: 592.

5. Nietzsche F. (1990). The birth of the tragedy of the spirit of music. Vol. in 2 t. – T.1 Literary monuments. M.: 117.

6. Sonia Delaunay: Life, full color. URL: http://artpages.org.ua/palitra/sonya-delone-jizni-polnaya-cveta.html

7. Sternou Suzanne (1997). Art Deco: flying artistic fantasy / per. from English O.G. Belosheev. Minsk: Belfax: 128.
8. Quotes from Sonny Delone's works in spring collections. URL: http: //vogue.ua/article/culture/nasledie-soni-delone-v-vesenne-letnikh-kollekciyakh5766.html.
9. Spengler O. Zakat Europe. Image and reality. URL: http://booksonline.com.ua/view.php?Book = 33187
10. Art Deco. URL: https://www.britannica.com/art/Art-Deco
11. Gustav Klimt Museum – Gustav Klimt Paintings, Gustav Klimt Drawings. URL: http://www.klimt.com
12. Sonia Delaunay Carte dalla collezione della fondazione Marconi. URL: http://www.grafica.beniculturali.it/tutti-gli-archivi/mostre/sonia-delaunay-2800.html
13. Sonia Delaunay (1974.). Comissaire de l'exposition. M.–C. Beaud. Musee de Grenoble.
14. Sonia Delaunay. Art, design fashion. URL: http://pdigital.museothyssen.org/index.html?revista=205864550&pagina=-39007

Izdevniecība “Baltija Publishing”
Valdeķu iela 62 - 156, Rīga, LV-1058

Iespiests tipogrāfijā SIA “Izdevniecība “Baltija Publishing”
Parakstīts iespiešanai: 2019. gada 30. Aprīlis
Tirāža 300 eks.