

ISSN - 2544-9346

OPEN ACCESS  
PEER-REVIEWED JOURNAL

# SCIENCE REVIEW

Scientific Edition  
Published by:



RS **Global**

Open Access Peer-reviewed Journal

# Science Review

5(32), June 2020

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr)

**Editorial board:**

**Lina Anastassova**

Full Professor in Marketing, Burgas Free University, Bulgaria

**Mikiashvili Nino**

Professor in Econometrics and Macroeconomics, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

**Alkhawaldeh Abdullah**

Professor in Financial Philosophy, Hashemite University, Jordan

**Mendebaev Toktamys**

Doctor of Technical Sciences, Professor, LLP "Scientific innovation center "Almas", Kazakhstan

**Yakovenko Nataliya**

Professor, Doctor of Geography, Ivanovo State University, Shuya

**Tsybaliuk Vitalii**

Professor, Doctor of Medicine, The State Institution Romodanov Neurosurgery Institute National Academy of Medical Sciences of Ukraine

**Suprun Elina**

Professor, Doctor of Medicine, National University of Pharmacy, Ukraine

**Imangazinov Sagit**

Director, Ph.D, Pavlodar affiliated branch "SMU of Semei city"

**Peshcherov Georgy**

Professor, Moscow State Regional University, Russia

**Mustafin Muafik**

Professor, Doctor of Veterinary Science, Kostanay State University named after A. Baitursynov

**Ovsyanik Olga**

Professor, Doctor of Psychological Science, Moscow State Regional University

**Nino Abesadze**

Associate Professor Tbilisi State University, Faculty of Economics and Business

**Sentyabrev Nikolay**

Professor, Doctor of Sciences, Volgograd State Academy of Physical Education, Russia

**Harlamova Julia**

Professor, Moscow State University of Railway Transport, Russia

**Publisher –**  
RS Global Sp. z O.O.,

Warsaw, Poland

Numer KRS: 0000672864  
REGON: 367026200  
NIP: 5213776394

**Publisher Office's address:**

Dolna 17,  
Warsaw, Poland,  
00-773

**Website:**

<https://rsglobal.pl/>

**E-mail:**

[editorial\\_office@rsglobal.pl](mailto:editorial_office@rsglobal.pl)

**Tel:**

+4(822) 602 27 03

DOI: 10.31435/rsglobal\_sr  
OCLC: 1036699169  
Publisher - RS Global  
Country – Poland  
Format: Print and Electronic  
Frequency: monthly  
Content type: Scholarly

All articles are published in open-access and licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Hence, authors retain copyright to the content of the articles. CC BY 4.0 License allows content to be copied, adapted, displayed, distributed, re-published or otherwise re-used for any purpose including for adaptation and commercial use provided the content is attributed. Detailed information at Creative Commons site: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## CONTENTS

### MEDICINE

- Fik V. B., Mota O. M., Halyuk U. M., Pal'tov Ye. V.*  
 PECULIARITIES OF MORPHOGENESIS OF CHANGES IN THE PERIODONTIUM AT  
 EXPERIMENTAL ACTION OF OPIOID DURING TWO WEEKS AND ITS  
 SUBSEQUENT FOUR WEEKS CANCELLATION AND CORRECTION..... 3
- Knysh Oksana, Pogorila Marina, Polianska Valentina, Zachepylo Svitlana*  
 APPLICATION EFFICIENCY OF BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM 1 AND  
 LACTOBACILLUS REUTERI DSM 17938 CELL-FREE EXTRACTS IN VIVO..... 9
- Ірина Володимирівна Малишева*  
 ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ  
 ВАГІТНИХ З НАРКОЗАЛЕЖНІСТЮ..... 16

### ENGINEERING SCIENCES

- Андрух Сергій Леонідович, Галушка Сергій Анатолійович*  
 ТРИВАЛА ТЕРМІЧНА ОБРОБКА НА ПРОВІДНІСТЬ АЛЮМОМАГНЕЗІАЛЬНУ  
 КЕРАМІКУ..... 21

### ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

- Бубела А. В., Кватадзе А. І.*  
 ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДРЕНУВАЛЬНИХ ШАРІВ В ДОРОЖНІХ  
 КОНСТРУКЦІЯХ..... 24

### PUBLIC ADMINISTRATION

- Панченко Олег Анатолійович*  
 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ..... 30

### HISTORY

- Jin Lipeng*  
 THE CULTURE OF HELUO IS THE MAIN CULTURE OF CHINESE CIVILIZATION..... 36

## MEDICINE

**PECULIARITIES OF MORPHOGENESIS OF CHANGES IN THE PERIODONTIUM AT EXPERIMENTAL ACTION OF OPIOID DURING TWO WEEKS AND ITS SUBSEQUENT FOUR WEEKS CANCELLATION AND CORRECTION**

**Fik V. B.**, PhD in Anatomy, Assoc. Professor, Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2284-4488>

**Mota O. M.**, PhD in Anatomy, Assoc. Professor, Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4516-1169>

**Halyuk U. M.**, PhD in Anatomy, Assoc. Professor, Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9974-2156>

**Pal'tov Ye. V.**, PhD in Anatomy, Assoc. Professor, Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2622-4753>

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7136](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7136)

**ARTICLE INFO**

**Received** 10 April 2020

**Accepted** 03 June 2020

**Published** 30 June 2020

**KEYWORDS**

periodontium, opioid, drug correction, rats, microscopic examination.

**ABSTRACT**

The aim of the study was to examine the periodontal tissues of white rats under two weeks of opioid exposure, after its abolition and drug correction for four weeks at the optical level. After two weeks of experimental action of the opioid analgesic and its subsequent four-week withdrawal, pronounced irreversible changes in the structural components of the periodontium of animals were not detected, however, and their complete recovery was not observed. The proposed drug correction with pentoxifylline and ceftriaxone with opioid withdrawal after two weeks of its administration, led to the restoration of microcirculation and trophic tissues of periodontal tissues of rats, their morphological organization was approaching normal.

**Citation:** Fik V. B., Mota O. M., Halyuk U. M., Pal'tov Ye. V. (2020) Peculiarities of Morphogenesis of Changes in The Periodontium at Experimental Action of Opioid During Two Weeks and Its Subsequent Four Weeks Cancellation and Correction. *Science Review*. 5(32). doi: 10.31435/rsglobal\_sr/30062020/7136

**Copyright:** © 2020 **Fik V. B., Mota O. M., Halyuk U. M., Pal'tov Ye. V.** This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

The results of the article correspond to the research plan of Lviv National Medical University named after Danylo Halytsky and are part of the research topic of the Department of Normal Anatomy "Morpho-functional features of organs in the pre- and postnatal periods of ontogenesis, under the influence of opioids, food additives, reconstructive surgery and obesity", state registration number 0120U002129.

Decreasing of resistance of the mucous membrane of the gingiva under the action of various pathogenic factors leads to the development of diseases of the oral cavity, parodontal tissues, which is one of the most actual problems in modern dentistry [1, 2, 3, 8, 10]. The connection between the occurrence and nature of oral diseases with drug use is undeniable today [5]. Despite the importance of the problem, in the current professional literature there are isolated studies that highlight only some

aspects of the clinical picture in the parodontium in opioid-addicted persons [6]. The data about condition of the oral cavity organs and tissues during drug withdrawal are extremely important [11, 12], since the analysis of changes in soft tissues of parodontium at drug addiction should contribute to the development of adequate treatment measures [2, 7]. In this aspect, the pathogenetically substantiated medicine pentoxifylline, which is used in case of microcirculation disorders, also has antioxidant and anti-inflammatory effects [9]. In addition, at the presence of various associations of pathogenic microflora in dental-gingival pockets, it is important to search for effective antimicrobial medicines [1, 4]. However, in the professional literature we have not found data about the features of structural changes in parodontium affected by opioid analgesic and correction of these changes through its abolition or using of medicines.

**The aim** was to investigate the biopsy specimens of rats' parodontal tissues at a two-weeks period of opioid exposure, after its cancellation and medicamental correction during four weeks at the light-optic level.

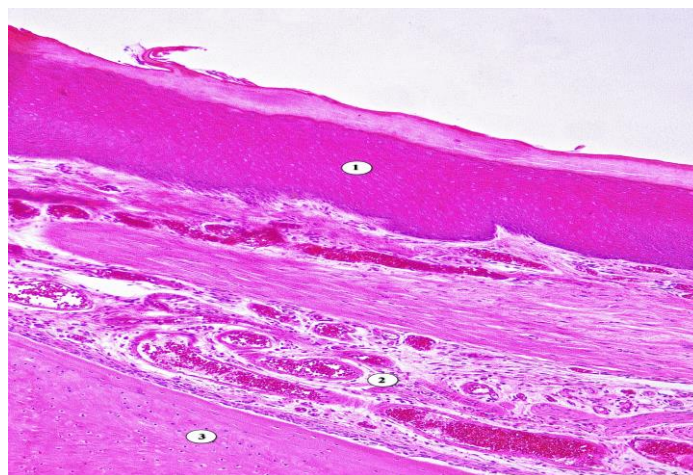
#### **Materials and methods.**

White outbred male rats (34) with an average weight of 200 g, age 4.5 months, were used as the research material. The experimental animals were divided into 3 groups. The first group included intact rats (10). In the second group animals (12) during first two weeks were administered intramuscularly opioid analgesic nalbuphine, based on the average therapeutic dose for rats 0.212 mg / kg, followed with opioid withdrawal. In the third group, rats (12) received injections of nalbuphine for 14 days (0.212 mg / kg) and discontinuation of the drug use for the next 28 days. Pentoxifylline and the antibiotic ceftriaxone were used to correct pathological changes in the parodontium resulting from the action of the opioid. The pentoxifylline was injected intramuscularly at the same time interval (2,857 mg / kg) during 28 days after opioid withdrawal. Injections of ceftriaxone were given once during 11 days at the end of the experiment (5<sup>th</sup>-6<sup>th</sup> week) at a dose equivalent for rat – 2.86 mg / kg. The material was collected six weeks after the experiment. Animals were kept under standard vivarium conditions and all experiments were carried out in accordance with the provisions of the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes" [Strasbourg, 1985] and according to the decision of the Danylo Halytsky Lviv National Medical University (Protocol No 5 of May 25, 2012). The material for the microscopic examination were the amputated upper jaws and exarticulated mandibles, taking into account the preservation of the topographic correlation of the tissues of the dental organ, making histological sections with a thickness of 5-7 microns. Previously, complex decalcification of jaw fragments in 18 % hydrochloric acid solution at 20°C during four days was performed. Preparations for light-optical examination were prepared according to the conventional method using the pigments of hematoxylin, eosin and azan by the Heidenhein method.

#### **Results and discussion.**

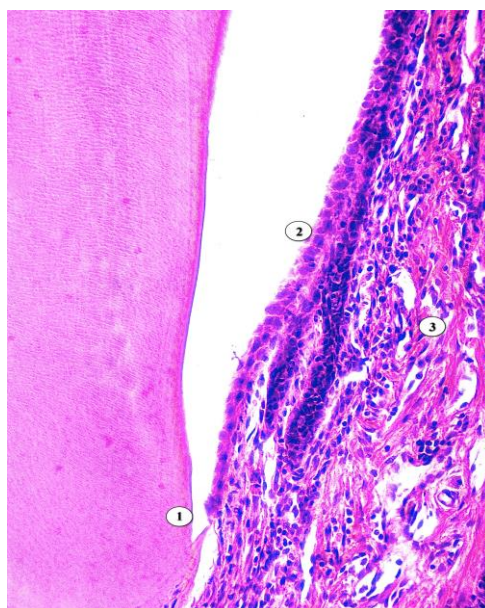
Microscopic studies performed six weeks after the experiment in the second group of animals, conditioned with the introduction of nalbuphine for two weeks and its subsequent four-weeks withdrawal showed that there were slight degenerative changes in the structural components of the parodontium, however, less expressed in intensity than in animals with six weeks of opioid administration. In the histological sections, the thickness of the epithelial lining of the mucous membrane of the gingiva in the vast majority of animals was of uneven thickness. In places, the stratified squamous epithelium was well structured, differentiation of cell layers was preserved. Signs of orthokeratosis were visualized. The stratum corneum in such cases was continuous, with moderate exfoliation of the stratum corneum. However, in large areas there was a thickening of the epithelial layer with an increase and compaction of the stratum corneum, the phenomenon of hyperkeratosis. Epithelial growths were mostly short, pointed, however, in some places were absent (Fig. 1). In some areas there were signs of dyskeratosis, which was manifested by a violation of the keratinization of epitheliocytes, the formation of round formations and diffuse stratification of the stratum corneum.

The epithelial layer of the gingival sulcus was moderately compacted, with signs of focal proliferation of deep layers into the lamina propria of the mucous membrane of the gingiva. In the area of the bottom of the sulcus there is an injury of the connective part with partial preservation of fixation of the epithelial conjunction to the enamel-cement border of the tooth (Fig. 2). The revealed signs indicate about the presence of reactive changes in the epithelial layer of the mucous membrane of gingiva with a background of the two-weeks action of the opioid and its cancellation.



*Fig. 1. Microscopic organization of tissues of the periodontium of the rat after six weeks: two weeks – opioid, four weeks after its cancellation. Coloring with hematoxylin and eosin. Approx. x 100. 1 – moderate hyperkeratosis; 2 – multiple angiomas, aggregation of erythrocytes in the lumen of blood vessels, 3 – bone tissue.*

In the lamina propria of the mucous membrane of the gingiva revealed minor violations of the architecture of collagen fibers and moderate perivascular edema of the intercellular substance. In the papillary and reticular layers of the lamina propria there are lymphohistiocytic infiltrates of small size, connective tissue papillas are elongated, however, in large areas they are smoothed or absent (Fig. 1-2).



*Fig. 2. Microscopic organization of tissues of the periodontium of the rat after six weeks: two weeks – opioid, four weeks after its cancellation. Coloring with hematoxylin and eosin. Approx. x 100. 1 – epithelial junction, 2 – epithelium of the gingiva sulcus, 3 – polymorphic-cellular infiltration.*

Vessels of the hemomicrocirculatory channel are with moderate blood filling, however, showed signs of edema of vascular walls, their plethora, angiomas, stasis, aggregation of erythrocytes in the lumen of blood vessels, as well as focal hemorrhages of diapedetic nature (Fig. 1).

We did not find any pronounced deep changes in the connective tissue of the periodontium, we noted the integrity of the fibers of the circular ligament of the marginal periodontium. Moderate infiltration and numerous fibroblasts were observed in the dense connective tissue of the periodontium. However, in the middle third of the periodontium there was a fragmentary stratification of collagen fibers, the phenomenon of moderate edema. The vessels of the periodontium were mostly without visible changes, vessels of moderate filling, however, there were local areas of focal hemorrhage of diapedetic nature (Fig. 4). The bone tissue of the alveolar process is diffusely

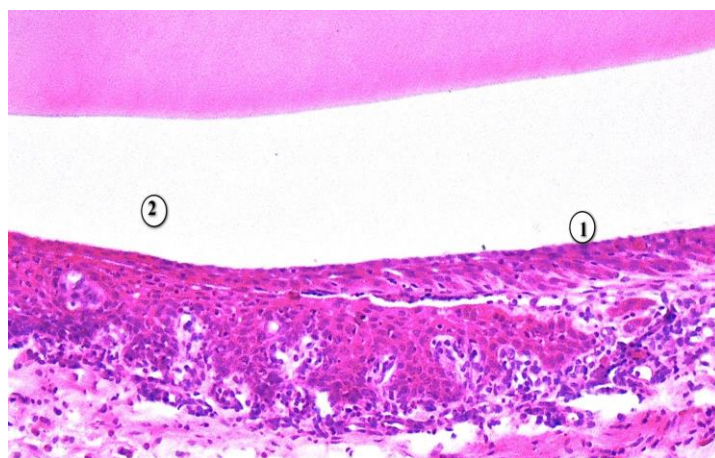
homogeneous, in small areas the lines of adhesion are determined (Fig. 1). Destructive changes in the periosteum and root cementum of the tooth have not been detected.

Thus, the detected changes in this group were manifested by thickening of the epithelium, hyperkeratosis and dyskeratosis, damage to the epithelial attachment, destruction of collagen fibers, edema and vascular disorders in the connective tissue, which indicated the residual effects of the inflammatory process.

Histological studies in the third experimental group under the condition of two-week administration of the opioid, its subsequent withdrawal within four weeks and medical correction showed that the microscopic organization of periodontal tissues has a positive dynamics, morphological picture of the structural components of parodontium is close to normal.

In the multilayered flat epithelium of the free and attached parts of the gingiva the stratification of the layers of cells is preserved, the epitheliocytes are clearly differentiated. Microscopically in the epithelium of the free part of the gingiva there was a slight consolidation, clearly visualized orthokeratosis. The horn squama formed a continuous layer, the surface of the desquamation of the horny squama of the surface layer of the epithelial plate was moderate. In some places the basal layer was unevenly smoothed, the basal membrane was clearly visible. Epithelial growths are moderately expressed, mostly of normal shape and length, slightly rounded, no signs of acanthosis were observed.

No destructive changes were observed in the epithelial plate of the dental-gingival sulcus. The sulcular section of the epithelium was clearly and evenly contoured, in the absence of damage and detachment of the surface layer of the epithelial plate. As a result of complex drug correction with pentoxifylline and ceftriaxone, there were signs of regeneration of the epithelial cover of the dental-gingival sulcus, which was accompanied by an increase in the number of lymphocytes in the spiky layer and mitotic cell dividing in the basal layer (Fig. 3). The epithelial junction is without signs of destruction, visualized a clear fixation to the enamel-cement border of the tooth, which accordingly determined the integrity and safety of the bottom of the gingival sulcus, preventing the dissemination of microflora into the underlying tissues of the periodontium.



*Fig. 3. Microscopic organization of tissues of the periodontium of the rat after six weeks: two weeks – opioid, four weeks after its cancellation and correction with pentoxifylline and ceftriaxone. Coloring with hematoxylin and eosin. Approx. x 400. 1 - regeneration of the sulcular epithelium; 2 - dental-gingival sulcus.*

No destructive changes were detected in the lamina propria of the mucous membrane of the gingiva. The architectonics of collagen fibers was preserved, fibroblasts are structurally unchanged, somewhat elongated, which was within normal limits. In the papillary and reticular layers of the lamina propria of the mucous membrane of the gingiva pronounced edema was not observed, in places polymorphonuclear infiltration was determined. The connective tissue papillae were mostly short, homogeneous, visually normal in size, some places well defined. The vessels were mostly moderately blood-filled, the vessel wall was not damaged, there were no signs of edema of the vessel walls, dilatation and hemorrhage. After the treatment, recovery of the components of the hemomicrocirculatory tract was also noted.

In the connective tissue of the mucous membrane of the gingival observed in the phenomena of angiogenesis, numerous capillary buds.

The structural organization of the connective tissue of the periodontium was also normalized and practically did not differ from the animals of the intact group (Fig. 4). The bundles of collagen fibers of the tooth neck region in the upper third of the periodontium had a circular direction, retained their structure. The circular ligament was intact, which is an important factor in maintaining the integrity of the bottom of the dental-gingival sulcus. The intercellular substance is homogeneous, collagen fibers are structured. The infiltration of connective tissue is moderately expressed, with a predominance of fibroblasts in their composition. Hemomicrocirculatory tract of the periodontium without pronounced changes, vessels of larger diameter were localized in the area of the apical periodontium, compared with a smaller diameter in the cervical region. Hemomicrovascular of moderate blood supply, their walls did not thicken, signs of dilatation and angiomatosis were not observed (Fig. 4). The bone tissue is diffusely homogeneous, the layers of periosteum without visible changes, with the localization of numerous osteoblasts, cell-free and cellular cement without significant changes (Fig. 4).

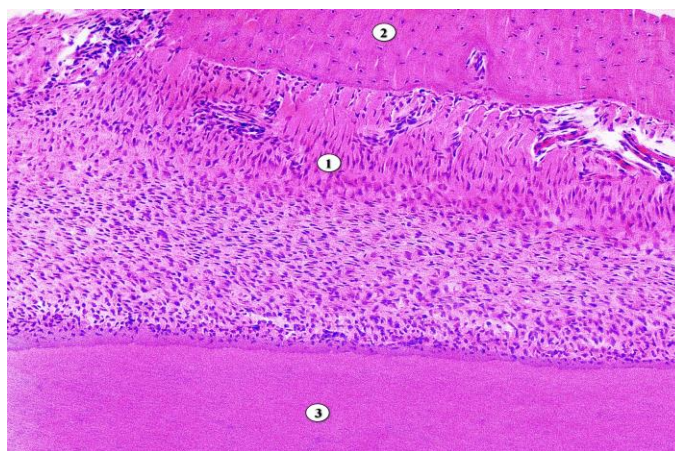


Fig. 4. Microscopic organization of tissues of the periodontium of rat after six weeks: two weeks – opioid, four weeks after its cancellation and correction with pentoxifylline and ceftriaxone. Coloring with hematoxylin and eosin. Approx. x 100. 1 - periodontium, 2 - bone tissue, 3 - tooth root cementum.

Thus, the complex use of pentoxifylline and ceftriaxone in the long-term withdrawal of opioids revealed a positive dynamics of structural reorganization of the periodontal components of animals. The morphological organization of gum epithelial cells, which approached the epitheliocytes of intact animals in terms of layer structure and stratification, was significantly improved. Discomplexation of epitheliocyte layers in large areas was absent. The phenomena of epithelial plate regeneration were observed in the gingival sulcus. The integrity of the epithelial attachment determined the preservation of the bottom of the gingival sulcus. The connective tissue was dominated by signs of the usual ratio of intercellular structures and cell composition. The main substance was homogeneous, collagen fibers are clearly structured, no signs of edema were observed. Vessels of a hemomicrocirculatory channel of a connecting fabric were moderately blood-filled, the phenomena of angiogenesis were noted.

According to available professional sources, narcotic drugs abuse directly affects the genesis and progression of diseases of the organs and tissues of the oral cavity [2, 6, 11, 12]. Taking into account that there are signs of dystrophic and inflammatory process at the development of periodontal diseases, it is important to use a pathogenetic corrective influence using antihypoxic or antibacterial agents [3, 4, 8]. The results of our research show that the long term period of opioid withdrawal and complex correction with pentoxifylline and ceftriaxone have a positive effect on the structural organization of parodontal tissues. It was not possible to carry out a detailed analysis of the comparison of the obtained data, since in the professional literature there are absent experimental researches about the introduction of nalbuphine in average therapeutic doses, followed by the corrective effect of pathological changes that are developed on the background of the short-term opioid influence.



**Conclusions.** 1. After two weeks of experimental action of the opioid analgesic and its subsequent four-week withdrawal, no pronounced irreversible changes in the structural components of the periodontium were detected.

2. However, long-term withdrawal of opioids in the second group of animals did not lead to complete restoration of periodontal structures, the dynamics of compensatory-adaptive reactions was somewhat slowed down, which may create preconditions for recurrence of the pathological process.

3. In the third group of animals it was found that the use of pentoxifylline and ceftriaxone in the abolition of opioid analgesic after two weeks of its introduction, led to improved structuring of the epithelium and connective tissue of the periodontium, their morphological organization was approaching normal.

4. The proposed complex drug correction contributed to the restoration of microcirculation and periodontal tissue trophism, which indicated the active involvement in the process of compensatory-adaptive reactions.

## REFERENCES

1. Ісакова Н.М. Вплив дентальної вкладки на стан мікрофлори пародонтальних кишень у пацієнтів з генералізованим пародонтитом / Н.М. Ісакова, П.А. Ісаков, О.С. Киніна, Т.Р. Закалата // Вісник морфології. 2016; 2(22): 332–35.
2. Костенко Є.Я. Аналіз змін стоматологічного статусу в пацієнтів з наркотичною залежністю / Є.Я. Костенко, А.І. Форос // Современная стоматология. 2016; 2: 120–123.
3. Кузенко Є.В. Особливості патогенезу та морфогенезу запальних захворювань пародонта. Автореферат дис. докт. мед. наук. Харків: Харківський національний медичний університет; 2017. 42 с.
4. Матвійків Т.І. Ультраструктурні зміни епітелію ясен хворих на генералізований пародонтит в динаміці терапії / Т.І. Матвійків // Хірургія Донбасу. 2017; 2: 40–44.
5. Соколова І.І. Особливості надання стоматологічної допомоги та професійного спілкування з хворими на наркоманію / І.І. Соколова, Н.М. Соколова, Н.М. Савельєва // Клінічна стоматологія. 2015; 2: 77–82.
6. Токмакова С.И. Особенности стоматологического статуса больных опийной наркоманией / С.И. Токмакова, Ю.В. Луницына // Дальневосточный медицинский журнал. 2014; 1: 130–135.
7. Фік В.Б. Електронномікроскопічні дослідження пародонту при шеститижневому впливі та його відміні упродовж чотирьох тижнів в експерименті / В.Б. Фік, Є.В. Пальтов // Abstracts of III International Scientific and Practical Conference Liverpool, United Kingdom. 2019. 392-399.
8. Manji, F. Caries and periodontitis: contesting the conventional wisdom on their aetiology / F. Manji, G. Dahlen, J. Fejerskov // Caries Res. 2018; 52 (6): 548–564.
9. McCarty M.F. Pentoxifylline for vascular health: a brief review of the literature / M.F. McCarty, J.Y. O'Keefe, J.J. DiNicolantonio // Open Heart. 2016; 3: e000365. doi: 10.1136/openhrt-2015-000365.
10. Nazir M.A. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention / M.A. Nazir // In J Health Sci (Qassim). 2017; 11 (2). – P. 72–80.
11. Sevarino K. Medically supervised opioid withdrawal during treatment for addiction / K. Sevarino, A.J. Saxon, R. Hermann // In: Post TW, editor. UpToDate [Internet]. Waltham (MA): UpToDate; 2018 [cited 2018 Jan 30]. Available from: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com).
12. Shekarchizadeh H. Oral health behavior of drug addicts in withdrawal treatment / H. Shekarchizadeh, M.R. Khami, S.Z. Mohebbi, J.I. Virtanen // BMC Oral Health. 2013; 13: 11.

# APPLICATION EFFICIENCY OF BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM 1 AND LACTOBACILLUS REUTERI DSM 17938 CELL-FREE EXTRACTS IN VIVO

**Knysh Oksana,**

Senior researcher, Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, laboratory of respiratory infections prevention, Ukraine, Kharkiv, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4105-1299>

**Pogorila Marina,**

Senior researcher, Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, laboratory and clinical department of molecular immunopharmacology, Ukraine, Kharkiv, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1783-9772>

**Polianska Valentina,**

Assistant Professor, Ukrainian Medical Stomatological Academy, microbiology, virology and immunology department, Ukraine, Poltava, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8727-9029>

**Zacheplyo Svitlana,**

Assistant Professor, Ukrainian Medical Stomatological Academy, otorhinolaryngology with ophthalmology department, Ukraine, Poltava, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2194-0611>

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7137](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7137)

## ARTICLE INFO

Received 21 April 2020

Accepted 08 June 2020

Published 30 June 2020

## KEYWORDS

probiotic cell-free extracts, Bifidobacterium bifidum 1, Lactobacillus reuteri DSM 17938, antibiotic-induced dysbiosis, murine model of intestinal staphylococcal infection.

## ABSTRACT

Insufficient efficiency and safety of cellular probiotics encourages the search for new effective means of correction of microecological disorders. Most of the beneficial effects of probiotics are due to the biological activity of their structural components and metabolites. Recently, great hope is pinned on postbiotic products as a means of restoring the balance of intestinal microbial populations. The data obtained in this experimental study demonstrate the ability of cell-free extracts from Bifidobacterium bifidum 1 and Lactobacillus reuteri DSM 17938 cultures, cultivated in their own disintegrates supplemented with ascorbic acid, to provide anti-infection protection and correct microecological disturbances at modeling an infectious process against a background of antibiotic-induced dysbiosis in mice. The beneficial effects of cell-free extracts showed up in the acceleration of the pathogen elimination and an increase in the number of representatives of the positive intestinal microbiota. The results of the study justify the need for further clinical trials to determine the therapeutic efficacy of cell-free extracts when included in the protocols of dysbiosis treatment.

**Citation:** Knysh Oksana, Pogorila Marina, Polianska Valentina, Zacheplyo Svitlana. (2020) Application Efficiency of Bifidobacterium Bifidum 1 and Lactobacillus Reuteri DSM 17938 Cell-Free Extracts in Vivo. *Science Review*. 5(32). doi: [10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7137](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7137)

**Copyright:** © 2020 Knysh Oksana, Pogorila Marina, Polianska Valentina, Zacheplyo Svitlana. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Робота є фрагментом НДР «Мікробіологічна характеристика нових структурно-метаболітичних комплексів лакто- та біфідо-пробіотиків» 0119U100686.

**Вступ.** Поширеність дисбактеріозів серед населення Східної Європи сягає 90% [1]. До найбільш частих причин розвитку кишкового дисбіозу належать інфекції, вживання ліків та незбалансована дієта [2, 3]. Особливе значення має нераціональне застосування антибіотиків, яке сприяє не лише поширенню антибіотик-асоційованих дисбактеріозів серед населення, але й

формуванню у мікроорганізмів стійкості до антибіотиків [4]. Збільшення кількості резистентних до антимікробних засобів штамів призводить до зростання захворюваності та смертності від інфекційних захворювань [5].

Основні мікробіологічні ознаки дисбіозу: зменшення кількості корисних бактерій (*Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* та ін.), експансія патобіонтів (*Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Staphylococcus* та ін.), зменшення мікробного різноманіття та порушення мікробного метаболізму [3, 6]. Мікроекологічний дисбаланс супроводжується порушеннями механізмів вродженого та адаптивного імунного захисту, розвитком запалення в слизовій оболонці кишечника з активацією процесів оксидатії, ослабленням і підвищеною проникністю кишкового бар'єру для продуктів запалення, мікробних токсинів, підвищенням ризику мікробної транслокації та метаболічними змінами запального характеру [6]. Зазначені події є важливою патогенетичною ланкою розвитку не лише запальних захворювань кишечника, а й метаболічних (діабету та ожиріння), алергічних, аутоімунних, серцево-судинних, нейродегенеративних, ракових та інших захворювань [7]. Недостатня ефективність, безпечність та складність існуючих методів корекції мікроекологічних порушень робить необхідним продовження пошуку нових ефективних засобів. Більшість сприятливих ефектів пробіотиків обумовлені біологічною активністю їх структурних компонентів та продуктів обміну [8, 9]. Тому в останні роки великі сподівання покладаються на постбіотичні продукти як засоби відновлення балансу мікробних популяцій кишечника, запобігання і лікування інфекцій шляхом збільшення колонізації слизових оболонок корисними для здоров'я коменсальними видами бактерій та посилення захисних властивостей імунної системи. А пробіотичні бактерії розглядають як цінне джерело біологічно активних дериватів [10, 11].

Для налагодження промислового виробництва постбіотичних засобів необхідними є науково і економічно обґрунтований спосіб отримання пробіотичних похідних та достатня доказова база їх біологічної активності, лікувальної ефективності та безпеки. Нами були розроблені оригінальні способи одержання дериватів пробіотичних штамів *Bifidobacterium bifidum* 1 і *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 та в експериментах *in vitro* отримані дані, що демонструють високу інгібіторну щодо патобіонтів, стимуляторну щодо пробіотичних бактерій та імуномодуляторну активність дериват-вмісних безклітинних екстрактів (БКЕ) [12, 13, 14, 15]. Зважаючи на те, що активність *in vitro* не можна ототожнювати з активністю *in vivo*, перед нами постало завдання дослідити ефективність застосування БКЕ при інфекційному процесі та дисбіозі у лабораторних тварин.

**Мета дослідження.** Встановити здатність БКЕ з культур *B. bifidum* 1 та *L. reuteri* DSM 17938 з високою інгібіторною активністю щодо патобіонтів здійснювати протиінфекційний захист та корегувати мікроекологічні порушення *in vivo* при експериментальному моделюванні кишкової інфекції у мишей на тлі антибіотик-асоційованого дисбіозу.

**Матеріали і методи.** Дослідження з використанням лабораторних тварин були проведені на базі віварію ДУ «ІМІ НАМН» у відповідності до положень вітчизняних і міжнародних біоетичних документів: IV «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, ETS 123, 1986), законодавчих документів України з проведення експериментів на тваринах: «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах», ухвалені Першим національним конгресом з біоетики (20.09.2001), методичні рекомендації [16] та були ухвалені Комітетом з біоетики Інституту. Тварини утримувалися у стандартних умовах віварію. В дослідженні були задіяні 44 миші обох статей, віком 2 місяці, вагою  $22,0 \pm 2,0$  г, розподілені на 4 групи: 2 дослідні і 2 контрольні (позитивна і негативна), по 11 тварин у кожній. У тварин позитивної контрольної та дослідних груп було відтворено дисбактеріоз.

Для відтворення антибіотик-асоційованого дисбактеріозу кишечника у мишей в експерименті було обрано спосіб, описаний і запатентований Дармовим І. В. зі співавторами [17]. Спосіб моделювання дисбактеріозу передбачав щоденне пероральне одноразове введення тваринам впродовж 5 днів 0,1 мл розчину антибіотика з групи аміноглікозидів – гентаміцину у дозі, що перевищувала добову терапевтичну дозу аміноглікозидів для мишей при парентеральному введенні більш ніж у 4,8 рази і становила 2,9 мг (29 мг гентаміцину на 1 мл ізотонічного розчину натрію хлориду). Гентаміцин при пероральному введенні практично не всмоктується в шлунково-кишковому тракці і викликає мікроекологічні порушення в кишечнику. Згідно з літературними

даними, після попередньої індукції антибіотиками дисбіозу пероральне введення мишам будь-якого штаму *Staphylococcus aureus* у дозі  $10^7$  КУО викликає інфекційний процес з підгострим перебігом [18]. Дизайн нашого експерименту передбачав інфікування мишей двох дослідних та позитивної контрольної групи пероральним введенням 0,5 мл суспензії *S. aureus* ATCC 25923 ( $3 \times 10^8$  КУО/мл) через дві доби після закінчення введення антибіотика.

Миші двох дослідних груп щоденно отримували перорально БКЕ МВА та МЛА у дозі 100 мкг. БКЕ МВА був отриманий з культури *B. bifidum* 1, а БКЕ МЛА з культури *L. reuteri* DSM 17938, що культивувалися у власних дезінтегратах з додаванням аскорбінової кислоти (20 мг/мл) методом, описаним раніше [12].

У дослідних та позитивній контрольній групах тварин реєстрували клінічний перебіг захворювання. Критеріями оцінки перебігу інфекційного процесу були: зміни поведінки та втрата маси тіла тварин, зменшення об'єму спожитої їжі, ознаки дисфункції кишечника (діарея або пом'якшення фекалій). Неінфікованих та інфікованих мишей зважували перед інфікуванням та кожні 24 години впродовж 7 днів після інфікування. Розраховували показник маси тіла за формулою:  $M/M_p \times 100 \%$ , де М – маса тварин в день зважування,  $M_p$  – маса тварин в день інфікування.

Зміни складу кишкової мікрофлори у мишей, спричинених дисбіозом та інфекційним процесом, зокрема, за умови введення БКЕ, досліджували за допомогою бактеріологічного методу. Бактеріологічне дослідження фекалій здійснювали перед відтворенням антибіотик-асоційованого дисбактеріозу, через 2 доби після закінчення введення антибіотика, на 2-у, 3-ю, 5-у, 7-у добу перебігу змодельованого інфекційного процесу на тлі антибіотик-асоційованого дисбактеріозу. Визначали загальну кількість бактерій та кількість окремих представників кишкової мікрофлори: біфідо-, лактобактерій і стафілококів у фекаліях. Відібрані від кожної тварини фекалії зважували та суспендували у стерильному ізотонічному розчині натрію хлориду (1г : 10 мл). Готували ряд десятикратних розведень суспензії фекалій та здійснювали висів у поживні середовища: тіогліколеве середовище, середовище Манна-Рогоза-Шарпа (Biolife; Італія); біфідум-середовище («Фармактив», Україна) і жовтково-сольовий агар. Посіви інкубували впродовж 24-48 годин за температури  $37^\circ\text{C}$ , після чого проводили підрахунок колоній, що вирости. З урахуванням маси фекалій від кожної тварини та числа колоній, що вирости, розраховували кількість бактерій на 1 г фекалій (КУО/г).

Отримані показники в таблицях і на рисунках представлені як середнє значення зі стандартним відхиленням ( $x \pm SD$ ),  $n$  – відповідає кількості дослідних тварин. Результати аналізували за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу ANOVA з подальшим застосуванням t-критерію Стьюдента з корекцією Бонферроні. Значення  $p < 0,05$  вважали статистично значущим.

#### Результати досліджень.

Отримані на 2-у добу після закінчення введення гентаміцину результати бактеріологічного дослідження фекалій свідчили про розвиток дисбактеріозу кишечника у мишей (табл. 1). В середньому на 4 порядки зменшилася загальна кількість бактерій (до  $\sim 10^5$  КУО/г фекалій), кількість біфідобактерій (до  $\sim 10^2$  КУО/г фекалій), лактобактерій (до  $\sim 10^4$  КУО/г фекалій) та спостерігалася поява стафілококів (до  $\sim 10^2$  КУО/г фекалій).

Таблиця 1. Кількість життєздатних бактерій у фекаліях здорових мишей та у мишей з дисбіозом на 2-у добу після закінчення введення антибіотика, ( $x \pm SD$ ),  $n=11$

Кишкова мікрофлора	Групи тварин	
	здорові	з дисбіозом
Заг. кількість бактерій, КУО/г фекалій	$5,82 \pm 0,51 \times 10^9$	$2,3 \pm 0,21 \times 10^{5*}$
Біфідобактерії, КУО/г фекалій	$6,19 \pm 0,54 \times 10^6$	$2,2 \pm 0,17 \times 10^{2*}$
Лактобактерії, КУО/г фекалій	$2,30 \pm 0,18 \times 10^8$	$1,62 \pm 0,09 \times 10^{4*}$
Стафілококи, КУО/г фекалій	–	$1,0 \pm 0,12 \times 10^2$

Примітка. \* – відмінності статистично значущі порівняно з показниками у групі здорових тварин.

Як відомо, клінічні прояви дисбіозу можуть значно варіювати. В нашому експерименті ознаки дисфункції кишечника або зміни поведінки тварин не спостерігалися. Негативним наслідком дисбактеріозу є формування сприятливого підґрунтя для розвитку інфекційного процесу в

кишечнику. Наступним етапом експерименту було моделювання у мишей інфекційного процесу в кишечнику на тлі антибіотик-асоційованого дисбіозу. Після інфікування *S. aureus* у мишей групи позитивного контролю спостерігалось значне збільшення виділення стафілококів з фекаліями (рис. 1). На 2-у добу бактеріовиділення становило  $\sim 10^8$  КУО/г фекалій. Інтенсивність виділення стафілококів з часом зменшувалася, досягаючи на 7-у добу  $\sim 10^3$  КУО/г фекалій. За умови застосування БКЕ МВА та МЛА показники бактеріовиділення були на 2-3 порядки нижчими порівняно з відповідними показниками у групі позитивного контролю протягом усього періоду спостереження. На відміну від групи позитивного контролю, в обох дослідних групах тварин на 7-у добу виділення стафілококів з фекаліями було відсутнім.

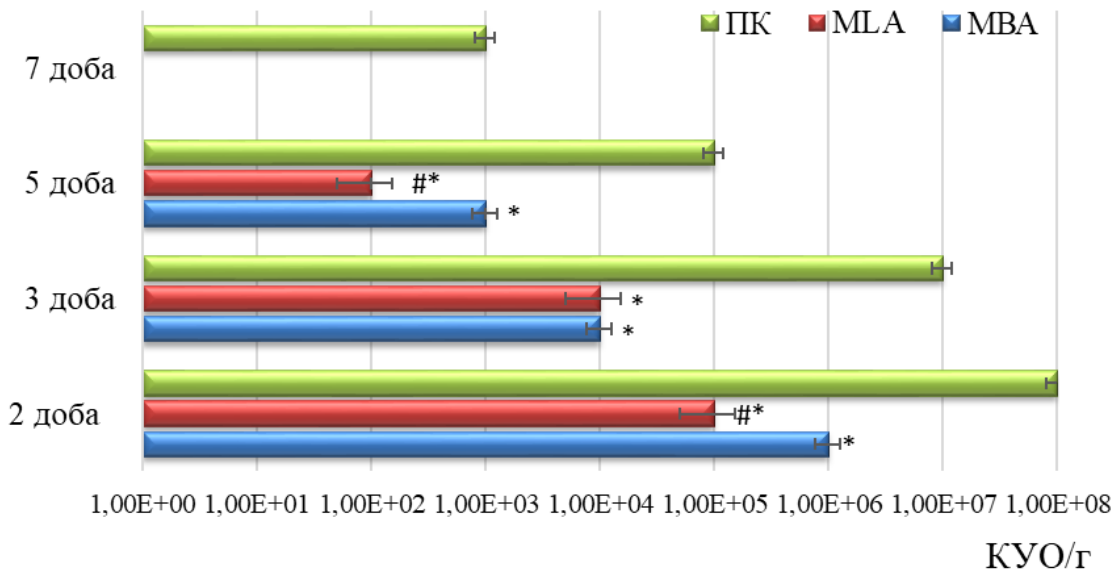


Рис. 1. Вплив БКЕ на динаміку виділення стафілококів з фекаліями у тварин, інфікованих культурою *S. aureus* на тлі антибіотик-асоційованого дисбіозу, ( $x \pm SD$ ),  $n=11$ .

Примітка. ПК – група тварин позитивного контролю; МВА, МЛА – дослідні групи тварин, яким вводили БКЕ; відмінності статистично значущі порівняно з: \* – показниками у групі ПК; # – показниками у дослідній групі тварин, яким вводили БКЕ МВА.

Загальна кількість бактерій у фекаліях мишей позитивної контрольної групи впродовж всього періоду від інфікування до 7-ї доби зменшувалася з  $\sim 10^8$  КУО/г фекалій до  $\sim 10^5$  КУО/г. Кількість біфідо- та лактобактерій у фекаліях мишей групи позитивного контролю впродовж всього періоду спостереження була стабільною і не перевищувала  $\sim 10^2$  та  $\sim 10^4$  КУО/г фекалій, відповідно.

Введення дослідних екстрактів інфікованим *S. aureus* мишам із антибіотик-асоційованим дисбіозом сприяло підвищенню загальної кількості бактерій: до  $\sim 10^7$  КУО/г фекалій за умови застосування БКЕ МВА та до  $\sim 10^8$  КУО/г фекалій за умови застосування БКЕ МЛА. У разі введення БКЕ МВА кількість біфідобактерій зросла з  $\sim 10^2$  до  $\sim 10^4$  КУО/г фекалій, а кількість лактобактерій з  $\sim 10^4$  до  $\sim 10^6$  КУО/г фекалій. За умови застосування БКЕ МЛА кількість біфідо- і лактобактерій до 7-ї доби збільшилася на 3 порядки, досягаючи кількості  $\sim 10^5$  та  $\sim 10^7$  КУО/г фекалій, але не досягаючи їх кількості у здорових тварин. Очевидно, для повного відновлення кількості біфідо- і лактобактерій у мишей необхідним було більш тривале введення БКЕ в експерименті. Але тенденція до відновлення нормального мікроекологічного балансу у кишковому біотопі дослідних тварин була достатньо вираженою.

При порівнянні ефективності застосування БКЕ з *B. bifidum* та *L. reuteri* за кількісними показниками бактеріовиділення та відновлення вмісту позитивної мікрофлори виявлені очевидні переваги БКЕ МЛА перед БКЕ МВА. За умови застосування БКЕ МЛА спостерігалися: на порядок нижчий ступінь бактеріовиділення, вищий ступінь відновлення загальної кількості бактерій, зокрема, лакто- і біфідобактерій (табл. 2). Даний ефект можна пояснити більш високим інгібіторним потенціалом БКЕ МЛА по відношенню до *S. aureus* та більш потужною здатністю стимулювати ріст пробіотичної мікрофлори.

Таблиця 2. Кількість життєздатних бактерій у фекаліях різних груп мишей на 7-у добу стафілококової інфекції на тлі антибіотик-асоційованого дисбіозу ( $x \pm SD$ ),  $n=11$

Групи тварин	Кількість бактерій, КУО/г фекалій		
	загальна	біфідобактерій	лактобактерій
Інтактні (НК)	$4,77 \pm 0,38 \times 10^9$	$6,54 \pm 0,67 \times 10^6$	$3,40 \pm 0,2 \times 10^8$
Дисбіоз + інфекція (ПК)	$1,33 \pm 0,11 \times 10^{5\#}$	$2,9 \pm 0,22 \times 10^{2\#}$	$2,17 \pm 0,16 \times 10^{4\#}$
Дисбіоз + інфекція + БКЕ МВА	$3,9 \pm 0,17 \times 10^{7\#*}$	$3,4 \pm 0,25 \times 10^{4\#*}$	$5,71 \pm 0,43 \times 10^{6\#*}$
Дисбіоз + інфекція + БКЕ MLA	$6,8 \pm 0,38 \times 10^{8\#*}$	$2,2 \pm 0,17 \times 10^{5\#*}$	$4,62 \pm 0,09 \times 10^{7\#*}$

Примітка. Відмінності статистично значущі порівняно з: # – показниками у групі тварин НК, \* – показниками у групі тварин ПК.

В ході дослідження у тварин позитивної контрольної групи спостерігалось статистично значуще зниження ваги з 1-ї по 5-у добу після інфікування, із нормалізацією даного показника тяжкості перебігу інфекційного процесу на 7-у добу спостереження (рис. 2). В 1-у та 2-гу добу у тварин цієї групи спостерігали рідкі випорожнення, на 5-у добу – пом'якшення фекалій. В 1-у добу після інфікування реєструвалось деяке зниження об'єму споживання їжі. Порівняно з групою позитивного контролю у тварин дослідних груп, які перорально отримували БКЕ МВА та MLA, спостерігалось достовірно менше зниження маси тіла в критичні перші дні інфекційного процесу, не спостерігалось змін поведінки та консистенції фекальних мас.

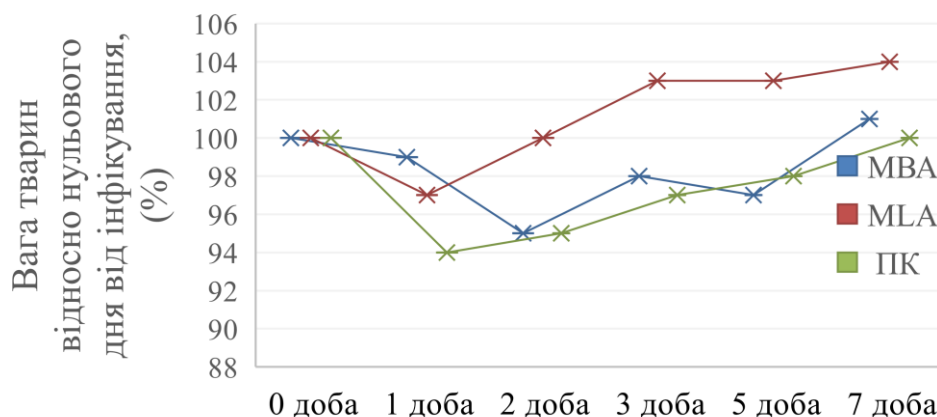


Рис. 2. Вплив БКЕ МВА та MLA на динаміку маси тіла мишей, інфікованих *S. aureus* на тлі антибіотик-асоційованого дисбіозу, ( $x \pm SD$ ),  $n=11$ .

**Обговорення результатів.** Таким чином, результати експериментального дослідження дозволяють стверджувати, що БКЕ з культур *B. bifidum* та *L. reuteri*, отриманих при культивуванні у власних дезінтегратах з додаванням аскорбінової кислоти, є перспективними засобами нормалізації складу кишкової мікрофлори. Про це свідчить виявлена здатність БКЕ прискорювати елімінацію збудника інфекційного процесу, сприяти відновленню кількісного вмісту представників позитивної мікрофлори кишечника та полегшувати перебіг інфекційного процесу. Одержані в даному дослідженні ефекти добре узгоджуються з отриманими нами раніше результатами вивчення бактеріотропних та імунотропних властивостей БКЕ і, очевидно, обумовлені здатністю БКЕ стимулювати проліферацію та біоплівкоутворення власної «корисної» індигенної мікрофлори, сприяти її приживленню у біоплівках, пригнічувати проліферацію умовно-патогенних бактерій та їх здатність до колонізації, а також справляти антиоксидантний вплив та чинити імуномодуляторну дію на клітини вродженого імунітету. Результати нашого дослідження підтверджують той факт, що для отримання пробіотичних ефектів не обов'язковим є збереження цілісності і життєздатності пробіотичних бактерій. Така

думка вже висловлювалася іншими авторами і була не безпідставною [19, 20]. Низка дослідників при застосуванні термічно інактивованих пробіотичних бактерій, супернатантів та бактеріальних екстрактів отримали пробіотичні ефекти на рівні кишечника [21, 22]. Очевидно, що ці ефекти були обумовлені біологічною активністю (імуномодуляторною, протизапальною та інгібіторною щодо патогенів) структурних компонентів та метаболітів, що вивільнялися зі зруйнованих клітин під час дезінтеграції або продукувалися бактеріями під час культивування.

**Висновки.** Безклітинні екстракти з культур *B. bifidum* 1 та *L. reuteri* DSM 17938, одержані з додаванням аскорбінової кислоти на етапі культивування, які в попередніх експериментах *in vitro* виявили високу інгібіторну активність щодо патобіонтів, в даному дослідженні продемонстрували здатність здійснювати протиінфекційний захист та корегувати мікроекологічні порушення *in vivo* при експериментальному моделюванні кишкової інфекції на тлі антибіотик-асоційованого дисбіозу у мишей. Корисні ефекти безклітинних екстрактів полягали в прискоренні елімінації збудника інфекції та збільшенні чисельності представників позитивної мікробіоти кишкового біотопу. Результати дослідження обґрунтовують необхідність проведення подальших клінічних випробувань для визначення ефективності безклітинних екстрактів при включенні їх у протоколи лікування дисбактеріозу.

**Конфлікт інтересів** відсутній.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дуда, О. К., Бойко, В. О., Коцюбайло, Л. П., & Голуб, А. П. (2017). Дисбіоз кишечника и его коррекция в практике врача-инфекциониста. Семейная медицина, 3 (71), 32-36. doi:10.30841/2307-5112.3(71).2017.115931
2. Thursby, E., & Juge, N. (2017). Introduction to the human gut microbiota. Biochemical Journal, 474(11), 1823–1836. doi:10.1042/bcj20160510
3. Walker, W. A. (2017). Dysbiosis. The microbiota in gastrointestinal pathophysiology, 227–232. doi:10.1016/b978-0-12-804024-9.00025-2
4. Becattini, S., Taur, Y., & Pamer, E. G. (2016). Antibiotic-induced changes in the intestinal microbiota and disease. Trends in Molecular Medicine, 22(6), 458–478. doi:10.1016/j.molmed.2016.04.003
5. De Kraker, M. E. A., Stewardson, A. J., & Harbarth, S. (2016). Will 10 million people die a year due to antimicrobial resistance by 2050? PLOS Medicine, 13(11), e1002184. doi:10.1371/journal.pmed.1002184
6. Iacob, S., & Iacob, D. G. (2019). Infectious threats, the intestinal barrier, and its Trojan Horse: dysbiosis. Frontiers in Microbiology, 10. doi:10.3389/fmicb.2019.01676
7. Wilkins, L. J., Monga, M., & Miller, A. W. (2019). Defining dysbiosis for a cluster of chronic diseases. Scientific Reports, 9(1). doi:10.1038/s41598-019-49452-y
8. Shenderov, B. A. (2013). Metabiotics: novel idea or natural development of probiotic conception. Microbial Ecology in Health & Disease, 24(0). doi:10.3402/mehd.v24i0.20399
9. Singh, A., Vishwakarma, V., & Singhal, B. (2018). Metabiotics: the functional metabolic signatures of probiotics: current state-of-art and future research priorities—metabiotics: probiotics effector molecules. Advances in Bioscience and Biotechnology, 09(04), 147–189. doi:10.4236/abb.2018.94012
10. Richards, J. L., Yap, Y. A., McLeod, K. H., Mackay, C. R., & Mariño, E. (2016). Dietary metabolites and the gut microbiota: An alternative approach to control inflammatory and autoimmune diseases. Clinical and Translational Immunology, 5(5), e82.
11. Gagliardi, A., Totino, V., Cacciotti, F., Iebba, V., Neroni, B., Bonfiglio, G., Trancassini, M., Passariello, C., Pantanella, F., & Schippa, S. (2018). Rebuilding the gut microbiota ecosystem. International Journal of Environmental Research and Public Health, 15(8), 1679.
12. Knysh, O. V., & Martynov, A. V. (2020). Potentiation of the antimicrobial effect of *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 cell-free extracts by ascorbic acid. Medicni perspektivi, 25(1), 17-24. doi: 10.26641/2307-0404.2020.1.200393
13. Knysh, O. V., Pogorila, M. S., & Voyda, Y. V. (2020). In vitro immunomodulatory effect of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus reuteri* cell free extracts. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 11(1), 93–97. doi:10.15421/022013
14. Knysh, O. V. (2019). Bifidogenic properties of cell-free extracts derived from probiotic strains of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus reuteri*. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(1), 124–128. doi:10.15421/021919
15. Knysh, O. V. (2019). The effects of cell-free extracts derived from probiotic strains *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus reuteri* on the proliferation and biofilm formation by *Lactobacillus reuteri* *in vitro*. Zaporozhye Medical Journal, 0(6). doi:10.14739/2310-1210.2019.6.186711

16. Резніков, О. Г., Соловйов, А. І., Добреля, Н. В., & Стефанов, О. В. (2006). Біоетична експертиза доклінічних та інших наукових досліджень, що виконуються на тваринах: метод. рекомендації. Вісник фармакології та фармації, (7), 47-61.
17. Дармов, И. В., Чичерин, И. Ю., Ердякова, А. С., Лундовских, И. А., & Погорельский, И. П. Способ моделирования дисбактериоза кишечника у лабораторных животных. Патент № 2477894. Российская Федерация, опубл. 20.03. 2013. Бюл, (8).
18. Larcombe, S., Jiang, J.-H., Hutton, M. L., Abud, H. E., Peleg, A. Y., & Lyras, D. (2020). A mouse model of *Staphylococcus aureus* small intestinal infection. *Journal of Medical Microbiology*, 69(2), 290–297. doi:10.1099/jmm.0.001163
19. Piqué, N., Berlanga, M., & Miñana-Galbis, D. (2019). Health benefits of heat-killed (tyndallized) probiotics: An overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(10), 2534. doi:10.3390/ijms20102534
20. Lopetuso, L., Graziani, C., Guarino, A., Lamborghini, A., Masi, S., & Stanghellini, V. (2017). Gelatin tannate and tyndallized probiotics: a novel approach for treatment of diarrhea. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 21(4), 873-883.
21. Taverniti, V., & Guglielmetti, S. (2011). The immunomodulatory properties of probiotic microorganisms beyond their viability (ghost probiotics: proposal of paraprobiotic concept). *Genes & Nutrition*, 6(3), 261–274. doi:10.1007/s12263-011-0218-x
22. Canducci F., Armuzzi A., Cremonini F., Cammarota G., Bartolozzi F., Pola P., Gasbarrini G., Gasbarrini A. (2000). A lyophilized and inactivated culture of *Lactobacillus acidophilus* increases *Helicobacter pylori* eradication rates. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 14(12), 1625–1629. doi:10.1046/j.1365-2036.2000.00885.x



# ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ВАГІТНИХ З НАРКОЗАЛЕЖНІСТЮ

Аспірант, *Ірина Володимирівна Малишева*

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5193-6974>

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7138](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7138)

## ARTICLE INFO

Received 25 April 2020

Accepted 15 June 2020

Published 30 June 2020

## KEYWORDS

Drug addiction, pregnancy, anxiety, depression, hospital, HADS anxiety and depression scales, SWLS life satisfaction scale.

## ABSTRACT

Introduction. The article considers the features of the psycho-emotional state of pregnant women with drug addiction.

Aim. To study the features of the psycho-emotional state of pregnant women with drug addiction using the Hospital Anxiety and Depression Scale HADS and SWLS Life Satisfaction Scales.

Materials and methods. The study included 156 pregnant women, including 96 women with drug addiction (main group). The control group included 60 pregnant women.

Results. A higher frequency of subclinically expressed anxiety and depression in pregnant women with drug addiction 62.5% (60 women) compared with women of the control group 8.3% (5 women). Life satisfaction in women the main group was at a low level, namely almost dissatisfied with life 40.6% (39 women) or dissatisfied with life 50% (48 women).

Conclusions. The study showed the presence of psycho-emotional changes areas in the form of increased anxiety and depression, as well as decreased levels life satisfaction in pregnant women with drug addiction.

**Citation:** I. V. Malysheva. (2020) Peculiarities of the Psycho-Emotional State of Pregnant Women with Drug Addiction. *Science Review*. 5(32). doi: 10.31435/rsglobal\_sr/30062020/7138

**Copyright:** © 2020 I. V. Malysheva. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

**Вступ.** За даними Управління ООН з наркотиків і злочинності, у світі близько 5% дорослого населення, або приблизно 250 млн осіб у віці від 15 до 64 років, щонайменше один раз вживали наркотики. Поширення наркотиків серед неповнолітніх викликає особливу тривогу: 60% хлопчиків та 20% дівчаток у віці 14-17 років хоча б раз пробували наркотичні речовини.

За даними Українського моніторингового центру з наркотиків та алкоголю МОЗ, на обліку у 2014-2015 роках перебували близько 100 тисяч наркозалежних українців. При цьому наркоманія «молодшає»: якщо кілька років тому до чверті українських школярів віком 13-16 років вживали наркотики хоча б один раз, то на сьогодні, крім них, наркотики пробують і 10-річні діти.

За даними Центра громадського здоров'я МОЗ України в Україні, за даними останнього біоповедінкового дослідження, оціночна кількість людей, які вживають наркотики ін'єкційно становила 317 000 осіб (на підконтрольній території України), з них споживачів лише опіоїдів – 200 661 особа (63,3% від загальної кількості), 38 674 особи – споживачі стимуляторів (12,2% від загальної кількості), 77 665 осіб практикували змішане вживання наркотичних речовин (24,5%).

З'ясовано, що в основі будь-якої залежності лежить негативне ставлення до себе, неприйняття оточуючого світу та людей. Встановлено особливості опіоїдної залежності: порівняно швидке звикання до наркотику та формування синдрому залежності, виражені зміни реактивності організму, психічна та соціальна дезадаптація. Наркозалежним властиві психопатології, аутичні реакції, депресії та суїцидальні прояви; в осіб з опіоїдною залежністю спостерігаються розлади невротичного спектру, мотиваційні, особистісні порушення, афективні розлади та порушення харчової поведінки.

Особливо схильність до вживання наркотиків мають люди з депресивними настроями – жертви соціальної кризи, безробітні, діти з неблагополучних або неповних родин. Алкоголь і наркотичні речовини вживають і учасники та ветерани бойових дій на сході країни, про що повідомляють експерти [1, 9].

Жінки набагато частіше, ніж чоловіки, долучаються до вживання психоактивних речовин і продовжують їх споживати під впливом своїх чоловіків або партнерів, які до того ж можуть застосовувати по відношенню до них фізичне або сексуальне насильство. Крім того, на початку лікування у жінок виникають гостріші психологічні проблеми, ніж у чоловіків. Багато пережили травми і споживають психоактивні речовини, щоб впоратися з наслідками цих подій. У них частіше, ніж у чоловіків, виникають порушення психічного здоров'я, зокрема стан занепокоєння або депресії або посттравматичні розлади. Крім того, у них менше можливостей для отримання освіти, працевлаштування і фінансових коштів.

Часто психічні травми можуть призводити до виникнення посттравматичного стресового розладу (ПТСР) або до інших психічних захворювань. Звертає на себе увагу поширеність ПТСР серед жінок, що проходять курс лікування від зловживання психоактивними речовинами і становить від 30 до 59 відсотків [8]. ПТСР сприяє подальшому посиленню нав'язливих спогадів про психотравмуючу ситуацію і, як правило, недотримання вказівок лікаря і погіршення результатів лікування [1, 2].

У дослідженнях також відзначається, що в порівнянні з чоловіками жінки, які споживають психоактивні речовини, частіше страждають від психіатричних симптомів або діагностованих психічних розладів, як правило, від тривоги, депресії, від прикордонних особистісних розладів і від порушення харчування [6, 73, 74]. Повідомляється також, що у жінок вищий, ніж у чоловіків, коефіцієнт суїцидальної ідеї і замахів на самогубство [73]. На відміну від жінок у чоловіків частіше діагностуються зміни особистості, що носять антисоціальний характер [3].

Також для чоловіків і жінок характерна різна послідовність розвитку психічного захворювання і зловживання наркотиками [2]. У жінок такі психічні розлади, як депресія, схильність до паніки і ПТСР, як правило, передують появі залежності від психоактивних речовин, а у чоловіків, принаймні депресія, часто настає після споживання психоактивних речовин, особливо кокаїну і алкоголю. У жінок зловживання психоактивними речовинами часто обумовлено такими проблемами, як депресія, дратівливість і неспокій, а у чоловіків – проблемами соціального характеру, зокрема питаннями працевлаштування, фінансовими і юридичними проблемами.

Існують дані про те, що жінки швидше, ніж чоловіки, набувають залежність від психоактивних речовин. Також жінки, які споживають наркотики внутрішньовенним шляхом, більшою мірою, ніж чоловіки, схильні до ризику зараження ВІЛ, в цілому серед жінок відзначається більш високій рівень смертності [4].

В більшості країн світу життєвий уклад жінок істотно відрізняється від особливостей життя чоловіків. Це знаходить своє відображення і в тих проблемах, з якими стикаються жінки під впливом формування у них наркозалежності. На відміну від чоловіків, проблеми наркоманії серед жінок набагато рідше зустрічають співчуття і є предметом беззастережного засудження. Внаслідок цього про масштаби поширення наркоманії серед жінок та її особливості, так само як і про потреби жінок в медичній допомозі, відомо набагато менше. Наркозалежні жінки стикаються з істотними перешкодами і при зверненні за медичною допомогою і, як вважається, становлять явну меншість серед пацієнтів наркологічних лікарень. Під впливом культурних табу і громадського осуду проблеми наркоманії жінок часто не визнають навіть самі жінки та їх сім'ї. Вагітні наркозалежні жінки піддаються особливо жорсткого осуду з боку суспільства, тому вагітні жінки часто зтягають питання про звернення за медичною допомогою, що має серйозні наслідки для самої матері і для плода [5, 6].

Особливо небезпечним є вживання психоактивних речовин під час вагітності, це може призвести до передчасних пологів і сповільненому розвитку плода, а також до інших характерних наслідків споживання психоактивних речовин [8].

Вагітність дає єдину в своєму роді можливість для лікування залежності, оскільки вона нерідко супроводжується високою мотивацією і стурбованістю станом плода. Вагітні жінки, які споживають психоактивні речовини, часто стикаються з самими різними життєвими

проблемами, в тому числі з проблемами фізичного здоров'я, пов'язаними з ВІЛ, гепатитом та іншими захворюваннями, що передаються через кров; хворобами, що передаються статевим шляхом; недоїданням і нестачею вітамінів або мінералів; проблемами емоційного чи психічного здоров'я, пов'язаними, наприклад, з низькою самоповагою, тривожністю і депресією або травмою. Крім того, вони можуть проживати в умовах жорстокого поводження з боку своїх близьких і мати членів сім'ї з проблемами споживання психоактивних речовин. Серед них зустрічаються бездомні і проживають на вулиці, а для деякого може бути характерно таке поєднане з підвищеним рівнем ризикованої поведінки, як парентеральне введення наркотиків або незахищені статеві контакти [8].

Нажаль деякі вагітні жінки можуть бути не готові або не здатні припинити споживання психоактивних речовин, а інші можуть не споживати їх під час вагітності, але бути не готовими до того, щоб продовжувати абстиненцію після пологів. Звернення на ранніх стадіях вагітності збільшують можливість створення довірчих відносин при лікуванні, а також переконанню жінок змінитися для самих себе, а не тільки для того, щоб мати здорову дитину. Створення контакту з вагітними жінками, що споживають психоактивні речовини, може зменшити вживання психоактивних речовин і поліпшити результати пологів [7, 8].

**Мета.** Вивчити особливості психоемоційного стану у вагітних з наркозалежністю.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили на базі Київського міського центру репродуктивної та перинатальної медицини. Анкетування проведено 156 вагітним при першому візиті до лікаря акушер-гінеколога з приводу вагітності.

До основної групи були включені 96 вагітних з наркозалежністю, контрольну групу склали 60 вагітних.

Для оцінки тривоги використовували Госпітальну шкалу тривоги і депресії HADS (The hospital Anxiety and Depression Scale Zigmond A.S., Snaith R.P.), яка розроблена A. S. Zigmond і R. P. Snaith в 1983 р для первинного виявлення депресії і тривоги в умовах загальноомедичної практики. Шкала HADS для визначення рівня тривоги та депресії не викликає труднощів у пацієнта і не вимагає тривалого часу на заповнення і інтерпретацію результатів. Це дозволяє рекомендувати її до використання в загальноомедичній практиці для первинного виявлення тривоги і депресії у пацієнтів (скринінгу).

Шкала HADS призначена для того, щоб допомогти лікарю краще зрозуміти емоційний стан і самопочуття пацієнта. Стан депресії і тривоги можуть зустрічатися як самостійно (при стресах, розчарування, втоми, різних трагічних подій в житті), так і в якості супроводу до таких станів як посттравматичний період, неврози і т.д.

Рекомендації щодо застосування шкали

Шкала складається з 14 тверджень, які оцінюються 2 підшкалами:

- підшкал А - «тривога» (від англ. «anxiety»): непарні пункти 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13;
- під шкал D «депресія» (від англ. «depression»): парні пункти 2, 4, 6; 8, 10, 12, 14.

Кожному твердженню відповідають 4 варіанти відповіді, що відображають градації вираженості ознаки і кодується по наростанню тяжкості симптому від 0 балів (відсутність) до 4 (максимальна вираженість).

При інтерпретації даних враховується сумарний показник по кожній підшкалі (А і D), при цьому виділяються 3 області значень:

- 0-7 балів - норма;
- 8-10 балів – субклінічно виражена тривога / депресія;
- 11 балів і вище – клінічно виражена тривога / депресія.

Для визначення ступеню задоволеності життям використовували Шкалу задоволеності життям SWLS, яка була створена групою вчених на чолі з професором Дінер. Ця шкала дозволяє виміряти суб'єктивний рівень щастя.

Методика SWLS (The satisfaction with life scale) складається з 5 висловлювань, кожне з яких оцінюється 7 бальною шкалою. Після проходження тесту, підсумовуються бали.

Інтерпретація результатів:

- 31-35 балів – повністю задоволений життям
- 26-30 балів – задоволений життям
- 21-25 балів – майже задоволений життям
- 20 балів – нейтральний, не визначився

- 15-19 балів – майже незадоволений життям
- 10-14 балів – незадоволений життям
- 5-9 балів – вкрай незадоволений життям

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням критерію Стьюдента та за допомогою електронної програми Microsoft Office 2007 for Windows XP Professional, STATISTICA 6.0 (Stat. Soft. Inc. США).

#### Результати.

Наше дослідження показало, що серед вагітних з наркозалежністю виявлено 34,4% (33 жінки) з клінічно вираженою тривогою / депресією, тоді як в контрольній групі високий рівень тривоги склав 1,7% (1 жінка).

Субклінічно виражена тривога / депресія у вагітних з наркозалежністю виявлено у 62,5% (60 жінок), у пацієток контрольної групи – 8,3% (5 жінок).

Найбільший відсоток відсутності (норма) тривоги/ депресії склав у пацієток контрольної групи – 90% (54 жінки), найменший – у вагітних основної групи – 3,1% (3 жінки).

Кількість балів, набраних обстежуваними, відображені в таблиці 1.

Таблиця 1. Рівень тривоги у вагітних досліджуваних груп за Госпітальною шкалою тривоги і депресії HADS, абс.ч.(%)

Кількість балів	Рівень Тривоги	I група (основна) n=96	II група (контрольна) n=60
0-7	Норма	3(3,1)	54(90)
8-10	Субклінічно виражена тривога / депресія	60(62,5)*	5(8,3)
11 і вище	Клінічно виражена тривога / депресія	33(34,4)*	1(1,7)

Примітки: \* - різниця щодо показника групи контролю достовірна ( $p < 0,05$ ).

Підтвердженням наявності в обстежених вагітних з наркозалежністю підвищеного рівня тривоги та депресії став високий рівень балів за Госпітальною шкалою тривоги і депресії HADS ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою.

Під час аналізу рівня задоволеності життям у вагітних з наркозалежністю було встановлено, що більшість жінок майже незадоволений життям 40,6% (39 жінок) або незадоволені життям 50% (48 жінок), також є жінки, які вкрай незадоволені життям 2,1% (2 жінки). З основної групи майже задоволених життям було 5,2% (5 жінок) та задоволених життям 2,1% (2 жінки).

При оцінці даних контрольної групи було встановлено, що основна кількість жінок була задоволена життям 63,3% (38 жінок). Також значна кількість жінок була повністю задоволена життям 16,7% (10 жінок) або майже задоволена життям 18,3% (11 жінок). В контрольній групі 1 жінка була майже незадоволена життям, що склало 1,7%.

Кількість балів, набраних обстежуваними жінками, відображені в таблиці 2.

Таблиця 2. Рівень задоволеності життям у вагітних досліджуваних груп за Шкалу задоволеності життям SWLS, абс.ч.(%)

Кількість балів	Рівень задоволеності життям	I група (основна) n=96	II група (контрольна) n=60
31-35	повністю задоволений життям	-	10 (16,7)
26-30	задоволений життям	2(2,1)	38(63,3)
21-25	майже задоволений життям	5 (5,2)	11(18,3)
20	нейтральний, не визначився	-	-
15-19	майже незадоволений життям	39 (40,6)	1(1,7)
10-14	незадоволений життям	48 (50)	-
5-9	вкрай незадоволений життям	2 (2,1)	-

**Висновки.** На підставі результатів дослідження можна стверджувати, що у вагітних з наркозалежністю відмічаються зміни психоемоційної сфери, а саме психологічна дезадаптація у вигляді субклінічно та клінічно вираженої тривоги та депресія, а також незадоволеність якістю життя.

Проведене дослідження показало необхідність своєчасної діагностики психоемоційного стану вагітних з наркозалежністю та розробку ефективних методів профілактики та корекції стану жінок, що сприятиме нормалізації та покращенню психологічного стану, запобігатиме розвитку хронічного стресу та виникненню соматичних ускладнень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Воробйова І.І., Ткаченко В.Б., Черненко Т.С., Коломійцева К.А. Особливості психоемоційного статусу у жінок із загрозою передчасних пологів / Збірник наукових праць Асоціації акушерів-гінекологів України (додаток), Київ – 2012 – С.12-16. (Vorobyova I.I., Tkachenko V.B., Chernenko T.S., Kolomyitseva K.A. Features of psycho-emotional status in women at risk of preterm birth / Proceedings of the Association of Obstetricians and Gynecologists of Ukraine (Appendix), Kyiv - 2012 - P.12-16.)
2. Дубоссарская Ю.А., Дубоссарская З.М., Захарченко Л.Г., Боровкова Л.Г. Проблемы репродуктивного здоровья с позиции перинатальной психологии / Збірник наукових праць Асоціації акушерів-гінекологів України - Випуск 1/2 (33/34) – 2014. – С.129-133. (Dubossarskaya Yu.A., Dubossarskaya Z.M., Zakharchenko L.G., Borovkova L.G. Problems of reproductive health from the standpoint of perinatal psychology / Collection of scientific works of the Association of Obstetricians and Gynecologists of Ukraine - Issue 1/2 (33/34) - 2014. - P.129-133.)
3. Паенок О.С., Паенок А.В., Костів М.О., Грицишин Б.Р. Корекція психоемоційного стану у вагітних із дифузним токсичним зобом за даними стандартизованого багатофакторного опитування особистості / Международный эндокринологический журнал - №7(63) – 2014. – С.97-103. (Paenok O.S., Paenok A.V., Kostiv M.O., Grytshyn B.R. Correction of psychoemotional state in pregnant women with diffuse toxic goiter according to a standardized multifactorial personality survey / International Endocrinological Journal - №7 (63) - 2014. - P.97-103.)
4. Подольський В. В., Подольський Вл. В., Волошин А. В., Свята О. П. Особливості психоемоційного стану у жінок фертильного віку з хронічними запальними захворюваннями статевих шляхів та інфікованих вірусом імунодефіциту людини / Таврический медико-биологический вестник - том 16 - №2, ч. 2 (62) – 2013. – С.86-89. (Podolsky V.V., Podolsky Vl.V., Voloshin A.V., Svyata O.P. Peculiarities of psychoemotional state in women of childbearing age with chronic inflammatory diseases of the genital tract and infected with human immunodeficiency virus / Tauric Medical and Biological Bulletin - Volume 16 - No2, Part 2 (62) - 2013. - P.86-89.)
5. Пурденко Т.Й., Іленко Н.В., Островська Л.Й., Силенко Г.Я., Гладка В.М. Стан вегетативного та психоемоційного статусу ВІЛ-інфікованих осіб / Актуальні проблеми сучасної медицини - Том 14, Випуск 2(46) – 2014. – С.46-49. (Purdenko T.Y., Ilenko N.V., Ostrovskaya L.Y., Silenko G.Ya., Gladka V.M. The state of vegetative and psycho-emotional status of HIV-infected persons / Actual problems of modern medicine - Volume 14, Issue 2 (46) - 2014. - P.46-49.)
6. Бацилева О.В., Пузь І.В. Оцінка ефективності психологічної роботи з вагітними групи ризику щодо виникнення порушень у формуванні материнської поведінки // Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка, Інституту психології імені Г.С.Костюка НАПН України- 2014.- С. 40-51. (Batsileva O.V., Puz I.V. Evaluation of the effectiveness of psychological work with pregnant women at risk for the occurrence of disorders in the formation of maternal behavior // Proceedings of K-PNU named after Ivan Ogiienko, Institute of Psychology named after GS Kostyuk NAPS of Ukraine - 2014.- P. 40-51)
7. Романів О.П., Погоріляк Соматичні симптоми депресії і тривоги в осіб із легеневою артеріальною гіпертензією, методи діагностики та терапії // Україна, здоров'я нації – 2018. – С. 126-131. (Romanov O.P., Pogorilyak Somatic symptoms of depression and anxiety in people with pulmonary arterial hypertension, methods of diagnosis and therapy // Ukraine, Health of the Nation - 2018. - P. 126-131)
8. Организация наркологической помощи и ухода для женщин: тематические исследования и накопленный опыт / ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ // Нью-Йорк,- 2005 – С/ 5-7, 10, 19-23 (The organization of drug treatment and care for women: case studies and lessons learned / UNITED NATIONS // New York, - 2005 - С / 5-7, 10, 19-23)
9. Сюзюка В. Г. Оцінювання впливу психологічного стану жінок під час вагітності на рівень пролактину / Здоровье Женщины №5 (91) // Украина – 2014. – С.94-97. (Syusyuka VG Evaluation of the influence of the psychological state of women during pregnancy on the level of prolactin / Women's Health №5 (91) // Ukraine - 2014. - P.94-97)

# ТРИВАЛА ТЕРМІЧНА ОБРОБКА НА ПРОВІДНІСТЬ АЛЮМОМАГНЕЗІАЛЬНУ КЕРАМІКУ

**Андрух Сергій Леонідович,**

к.т.н., Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5041-885X>

**Галушка Сергій Анатолійович,**

ст. викладач, Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2789-8570>

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7139](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7139)

## ARTICLE INFO

Received 10 April 2020

Accepted 03 June 2020

Published 30 June 2020

## KEYWORDS

Heat treatment, aluminum  
magnesia ceramics, properties  
of ceramics, conductivity,  
high-temperature conductors,  
chromium oxide, production.

## ABSTRACT

In their work they tried to reveal the use of oxide ceramics for high-temperature insulation and conductive materials. The effect of prolonged temperature on its electrical conductivity was studied. The table shows the physical and technical properties of ceramics after additional processing at a temperature of 1700°C.

**Citation:** Andrukh S. L. Galushka S. A. (2020) Prolonged Heat Treatment for the Conductivity of Aluminum-Magnesium Ceramics. *Science Review*. 5(32). doi: 10.31435/rsglobal\_sr/30062020/7139

**Copyright:** © 2020 Andrukh S. L. Galushka S. A. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

**Вступ.** Використання оксидної кераміки для високотемпературних ізоляційних та провідникових матеріалів ставить завдання по вивченню впливу тривалої термічної обробки на її електричні властивості. Проведені дослідження свідчать, що в результаті такої обробки відбуваються зміни в структурі матеріалу звільнюються від домішок внаслідок їх дифузії до краю межі [1,2].

### Результати дослідження.

В нашій роботі ми вивчали вплив тривалої високотемпературної обробки полікристалічної алюмомагнезійної кераміки на її електропровідність. Сума домішок у початкових матеріалах складала для MgO - 0,3%, для MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> - 0,5%. Щільно обпалені зразки матеріалу піддавали тепловій обробці при температурі 1700 °C впродовж 10, 30 та 75 годин. Характеристика зразків наведена в таблиці, а одержані результати досліджень на рис.1 - 3.

Загальною закономірністю для всіх зразків є зменшення величини провідності (в зоні домішкової провідності) при збільшенні розмірів зерен матеріалу внаслідок тривалої термічної обробки. В той же час енергія активації провідності (Q, рис.2) та передекспоненційний множник ( $\sigma_0$ , рис.3) лінійно ростуть при збільшенні розміру зерен. З ростом температури вплив розміру зерен кераміки на величину її провідності зменшується, а в зоні власної провідності практично незначний.

Таблиця 1. Фізико-технічні властивості кераміки після додаткової обробки при температурі 1700°C

№ маси	Матеріал	Термін термообробки	Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	Відкрита пористість, %	Розмір кристалів, мкм		
					min	max	переважний
1	MgO	0	3.41	0.2	15	80	40
2		10	3.48	0.1	35	125	100
3		30	3.50	0.1	50	175	125
4		75	3.51	0.3	95	260	190
5	MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0	3.45	2.1	5	25	10
6		10	3.47	0.9	15	70	25
7		30	3.48	0.4	25	85	35
8		75	3.52	0.6	45	180	65
9	MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> + 5%Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	3.50	1.2	10	20	10
10		10	3.52	0.5	15	60	20
11		30	3.55	0.4	20	75	30
12		75	3.59	0.4	30	175	50

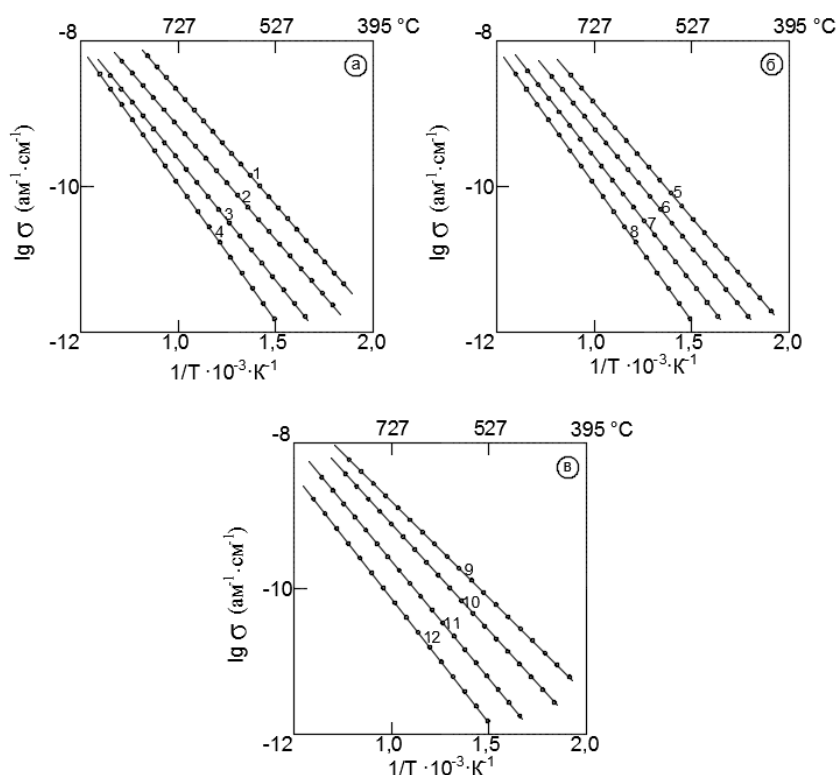


Рис. 1. Температурна залежність провідності алюмомагnezіальної кераміки після додаткової термообробки при 1700°C (номер маси з таблиці). а) MgO; б) MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; в) MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> + Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

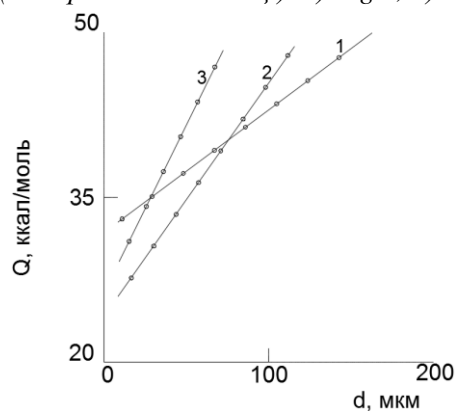


Рис. 2. Залежність енергії активації провідності від розміру зерен алюмомагnezіальної кераміки: 1- MgO; 2- MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; 3 - MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> + 5%Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

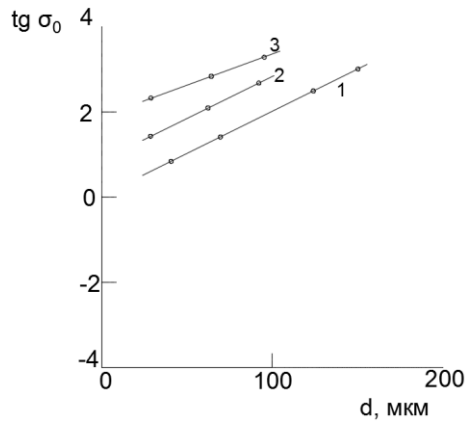


Рис. 3. Змінювання передекспонційного множника залежно від розміру зерен алюмомагnezіальної кераміки: 1-  $MgO$ ; 2-  $MgAl_2O_4$ ; 3 -  $MgAl_2O_4 + 5\%Dy_2O_3$

Таку дію теплової обробки на величину провідності алюмомагnezіальної кераміки можливо пояснити збільшенням шляху носіїв електричного току в середині зерен при збільшенні їх розмірів, а також зміною стану та площини меж зерен внаслідок дифузії до них домішок. Характер зміни електропровідності та її функціональна залежність від температури з ростом розміру зерен кераміки практично однаковий як для високотемпературних ізоляторів ( $MgO$ ,  $MgAl_2O_4$ ), так і для високотемпературних провідників на основі  $ZrO_2$  [2]. В той же час ці два класи матеріалів мають зовсім різний механізм провідності в зоні температур до  $1000^\circ C$ . В перших переважає електронна (дірчата) провідність, а останні є іонними провідниками.

Враховуючи наведені міркування, можна вважати, що зниження електропровідності з ростом розмірів зерен кераміки не повинне залежати від виду носія. Але, якщо припустити, що цей процес лімітується розсіюванням носіїв на домішках, концентрація яких на межах зерен різко збільшується в період термообробки, то поведінка даних матеріалів повинна відрізнитись. Відтак, розсіювання електронів повинно бути більшим, аніж іонів, тобто зниження електропровідності з ростом зерен матеріалу у випадку ізоляторів повинно бути більше інтенсивним.

**Висновки.** Якщо в першому наближенні вважати, що немає помітного зниження концентрації носіїв зарядів під час термообробки кераміки (що цілком імовірно), то механізм розсіювання на домішках не може обумовлювати зниження провідності з ростом розміру зерен. Отже, переважаючим чинником у розглянутому процесі може бути збільшення дифузійного шляху іонів або шляху дрейфу електронів по всьому об'єму зерен до їх виходу на межу, проникливість якої значно вища. Певний внесок до збільшення провідності вносить, очевидно, і загальне збільшення перерізу меж, яке однак, ще недостатнє для пояснення спостережуваного збільшення провідності майже на два порядки величини. Такий погляд може бути цілком прийнятним для пояснення вищезгаданої зміни провідності ізоляційної та провідникової кераміки в процесі її тривалої термічної обробки, що призводить до росту розмірів зерен матеріалу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Кочетков В.А. и др. Труды МХТИ им. Д.И. Менделеева, вып. 59, 129, 1969, с. 125-128.
2. Андрианов Н.Г. и др. Труды МХТИ им. Д.И. Менделеева, вып. 59, 125, 1969, с. 102-105.



## ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

**ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ  
ДРЕНУВАЛЬНИХ ШАРІВ В ДОРОЖНІХ  
КОНСТРУКЦІЯХ****Бубела А. В.,**

канд. техн. наук, доцент, кафедра транспортного будівництва та управління майном,  
Національний транспортний університет, м. Київ, Україна,  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5619-003X>

**Кватадзе А. І.,**

головний спеціаліст, відділ інтелектуальних транспортних систем, Державне агентство  
автомобільних доріг України, м. Київ, Україна,  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3320-3798>

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7140](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7140)**ARTICLE INFO**

Received 21 April 2020

Accepted 16 June 2020

Published 30 June 2020

**KEYWORDS**

highway,  
shallow drainage,  
drainage layer.

**ABSTRACT**

The work presents the study of working conditions of draining layers with crushed fraction 20 – 40 mm, and with medium grained sand in complex with tubular transverse shallow drainage. Investigations have been carried out on the construction of a road structure, the dimensions of which correspond to the field conditions. Investigations measured the amount of drained water from the trench and the time it was drained. On the basis of the results obtained, the operating modes of the drainage structures are determined, which depends on the properties of the fillers and the withdrawal time. Both types of construction are divided into short-term and long-term modes in terms of water discharge intensity. According to these regimes, the average discharge intensity of each type of drainage structure was determined and differed significantly. The work of two drainage structures was also analyzed: the drainage structure with the gravel layer worked on the drainage principle, as opposed to the drainage structure with the sand layer - on the absorption principle.

**Citation:** Bubela A. V., Kvatadze A. I. (2020) Study of the Operating Modes of Drainage Layers in Road Construction. *Science Review*. 5(32). doi: 10.31435/rsglobal\_sr/30062020/7140

**Copyright:** © 2020 Bubela A. V., Kvatadze A. I. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

**Вступ.** Основною причиною втрати несної здатності автомобільної дороги в багатьох випадках є перезволоження земляного полотна (ЗП) і, як наслідок, руйнування дорожнього одягу (ДО). Для забезпечення стійкості ЗП та максимального захисту від перезволоження шарів основи ДО поверхневими та підземними водами на автомобільних дорогах влаштовуються дренажні конструкції мілкового закладання (ДКМЗ). Вода під покриття просочується шляхом капілярного підняття та через пори і тріщини покриття, появу яких і розподіл по площі покриття передбачити заздалегідь неможливо. Тому, основним завданням дренажу є забезпечення акумулювання і відведення води з основи покриття в будь-який період річного циклу.

У роботі [1] розглянуто властивості дренажного матеріалу, які впливають на водопропускну здатність дренажу та міцність автомобільної дороги в цілому. Для вивчення властивостей дренажу та підвищення проектної надійності асфальтобетонного покриття в роботі [2] було використано 3D-метод визначення просочення через шари ДО. В результаті було встановлено, що вплив товщини, похилу, коефіцієнта проникності та конструкції

дренувального шару впливають на ефективність водовідведення дренажної конструкції. Але питання щодо порівняння режимів та принципів роботи піщаних і щебневих дренувальних шарів в ДКМЗ авторами [1, 2] не розглянуто.

Метою даної роботи є дослідження режимів роботи дренувальних шарів з різних матеріалів в дорожніх конструкціях автомобільних доріг загального користування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

– дослідити роботу дренажних конструкцій мілко закладання з дренувальними шарами з різних матеріалів;

– проаналізувати ефективність режимів роботи дренажних конструкцій мілко закладання за часом відведення та кількістю відведеної води.

Для встановлення часу, впродовж якого вільна вода знаходиться в конструктивних шарах після кожного випадіння атмосферних опадів, особливо 5% забезпечення [3], необхідно знати час відведення води з дренувального шару, який залежить від конструктивних властивостей та матеріалів ДКМЗ.

Дослідження роботи дренувальних шарів з різних матеріалів було проведено на експериментальній установці дорожньої конструкції (рис. 1, 2), розміри якої відповідають параметрам автомобільної дороги III категорії. Передня стінка корпусу установки влаштована з органічного скла, що дозволяє безпосередньо спостерігати за формуванням фільтраційного потоку в дренажній траншеї.

У верхньому шарі ґрунту було влаштовано прямокутну дренажну траншею глибиною 0,25 м та шириною 0,25 м, обкладену по периметру геосинтетичним матеріалом (ГСМ). Похил дна траншеї – 25 %. На дно траншеї поверх розкладеного по периметру ГСМ укладено перфоровану трубу ПВХ, яку попередньо було обгорнуто ГСМ із перекриттям 0,1 м. Дренажну трубу щільно обсіпано митим кварцовим крупнозернистим піском фракцією 2–3 мм. Фільтруючу обсіпку закрито краями ГСМ з перекриттям 30 см.

Для влаштування дренувального шару в ДКМЗ № 1 було використано митий щебін фракцією 20 – 40 мм товщиною 0,12 м (рис. 1). Влаштування щебеневого шару обумовлене тим, що він має пористу структуру з коефіцієнтом фільтрації 200 м/добу, не затримує воду, що дозволило більш ефективно дослідити роботу дренажної траншеї.

Для влаштування піщаного дренувального шару в ДКМЗ № 2 використовувався середньозернистий пісок товщиною 0,3 м (рис. 2). При цьому коефіцієнт фільтрації піску задовольняв основній вимозі щодо властивостей дренувальних шарів. А саме він повинен бути таким, щоб не відбувалося утворення шару води під ДО, а атмосферні опади, що надходять через покриття проїзної частини в дренувальний шар, повністю поступали в пори цього піщаного шару. Виходячи з цієї вимоги, коефіцієнт фільтрації піску – 5 м/добу.

**Результати дослідження роботи дренувальних шарів.** Під час дослідження проводилися вимірювання об'єму відведеної води обох типів ДКМЗ. Результати вимірювань наведені в табл. 1 та 2.

Вода надходила на поверхню дренуючого шару за допомогою системи імітації дощових опадів (рис. 1 та 2), яка забезпечувала рівномірний розподіл вологи по площині експериментальної установки.

Таблиця 1. Загальний об'єм відведеної води ДКМЗ № 1 з дренувальним шаром з щебню

Дата проведення експерименту	Об'єм води, який надійшов до конструкції $Q_{\text{заг.}}, \text{Л.}$	Об'єм відведеної води під час сформованого потоку $Q_{\text{від.}}, \text{Л.}$	Час сформованого потоку $t_{\text{сформ.}}, \text{хв}$	Загальний об'єм відведеної води $Q_{\text{заг.від.}}, \text{Л.}$	Загальний час відведення води $t_{\text{заг.від.}}, \text{Хв}$
17.02.2020	25	8,6	26	10,6	206
19.02.2020	25	11,5	27	13,5	207
21.02.2020	25	11,8	26	15,8	206
Всього	75	31,9	79	39,9	619

Таблиця 2. Загальний об'єм відведеної води ДКМЗ № 2 з дренавальним шаром з піску

Дата проведення експерименту	Об'єм води, який надійшов до конструкції $Q_{заг.}$ , Л.	Об'єм відведеної води під час сформованого потоку $Q_{від.}$ , Л.	Час сформованого потоку $t_{сформ.}$ , хв	Загальний об'єм відведеної води $Q_{заг.від.}$ , Л.	Загальний час відведення води $t_{заг.від.}$ , Доба
24.02.2020	100	23,0	32	26,8	1 доба
26.02.2020	25	0,0	0	1,9	1 доба
27.02.2020	40	0,0	0	2,6	1 доба
24.02-07.03	165	23,0	32	49,5	12 діб

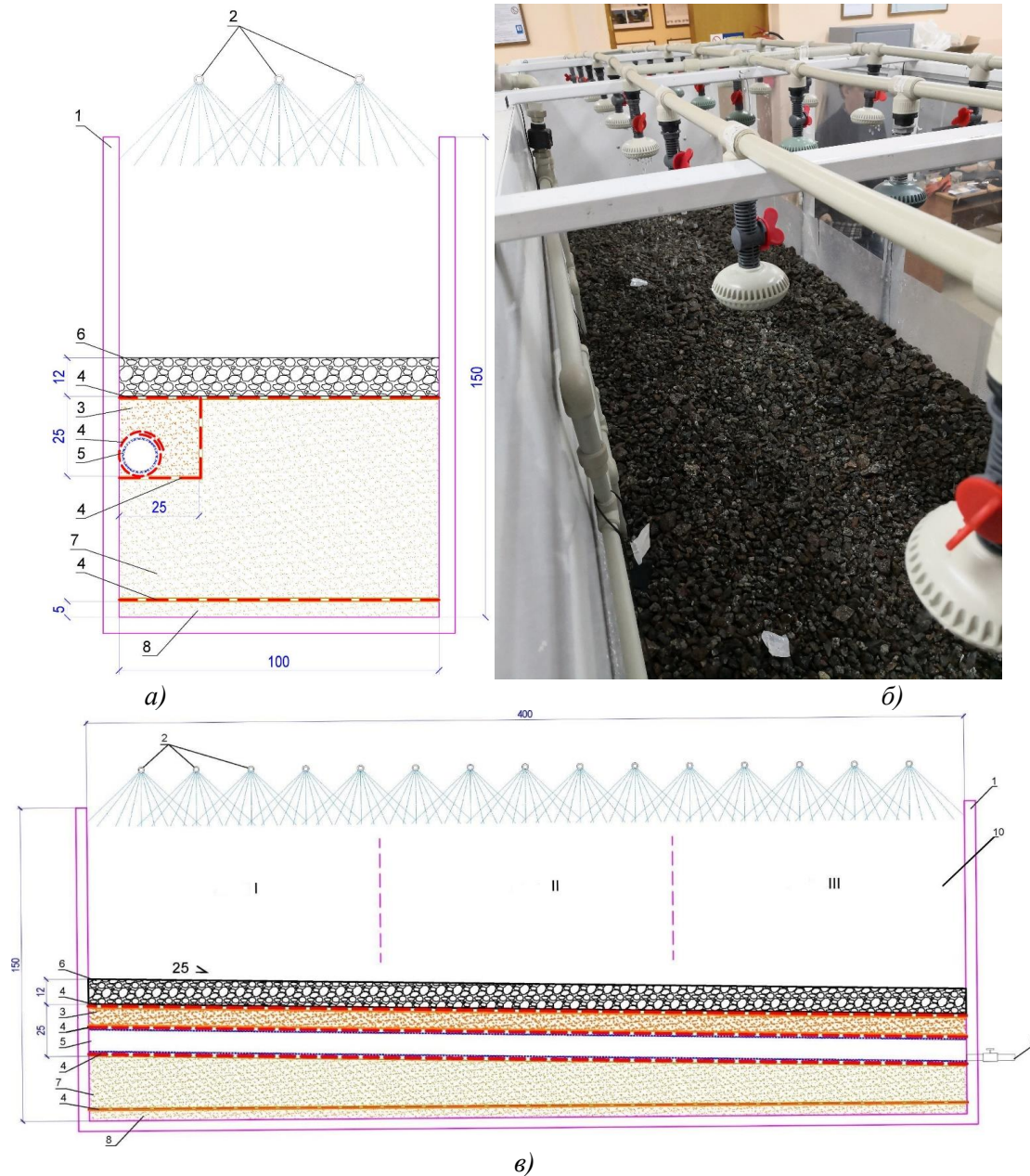


Рис. 1. Експериментальна установка з дренавальним шаром з щебню: а – торцева площина; б – бокова площина; в – подача води на дренавальний шар; I, II, III – відповідно зони проведення вимірювань; 1 – корпус експериментальної установки; 2 – система імітації дощових опадів; 3 – заповнювач дренажної траншеї – кварцовий митий пісок фракції 2–3 мм; 4 – прошарок ГСМ; 5 – дренажна труба ПВХ діаметром 100 мм з отворами; 6 – дренавальний шар – митий щебінь фракції 20–40 мм; 7 – ґрунт – супісок пилуватий; 8 – шар дрібнозернистого піску; 9 – відвідний отвір (кран); 10 – передня стінка корпусу експериментальної установки з оргскла

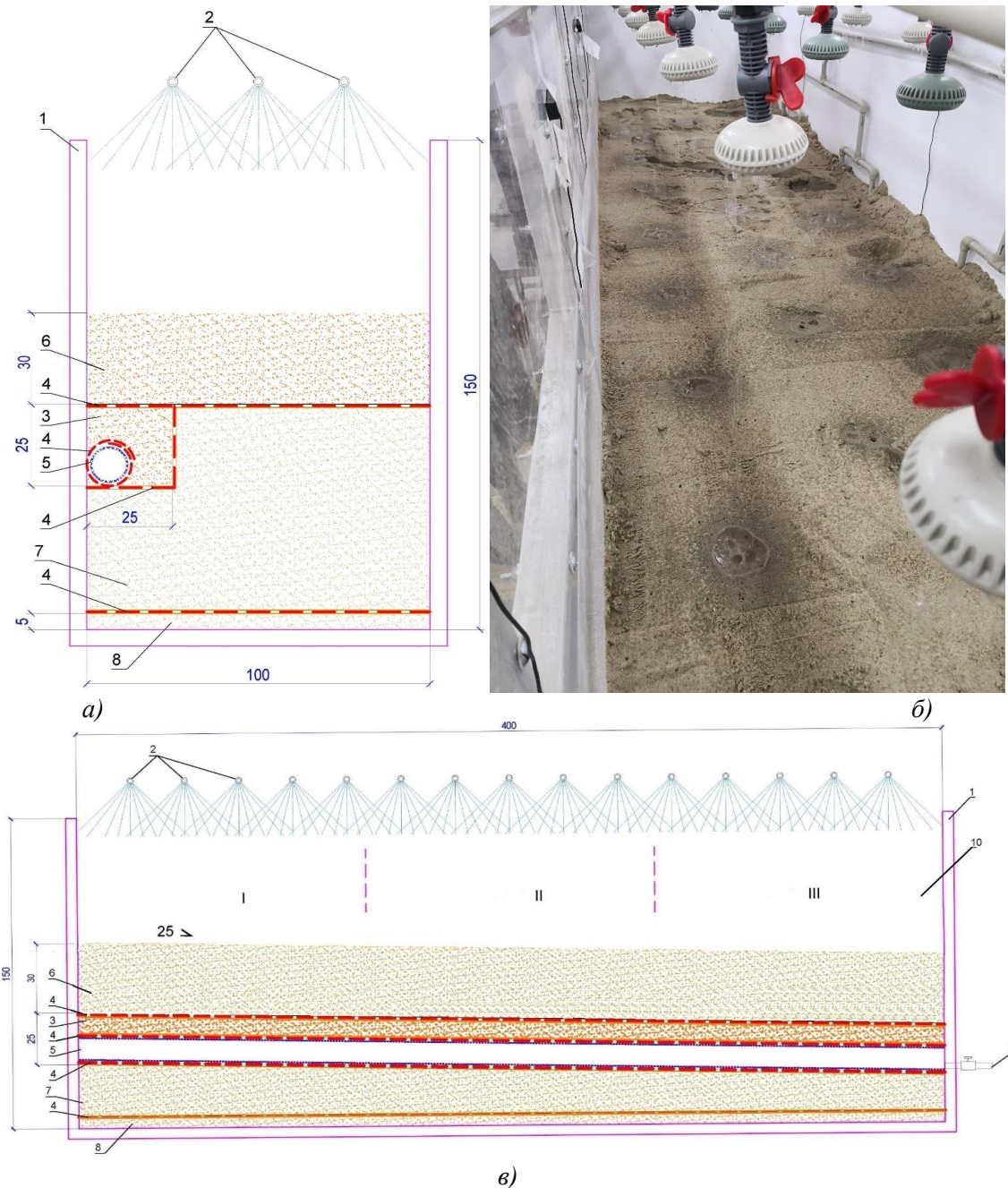


Рис. 2. Експериментальна установка з дренавальним шаром з середньозернистого піску: а – торцева площина; в – бокова площина; б – подача води на дренавальний шар; I, II, III – відповідно зони проведення вимірювань; 1 – корпус експериментальної установки; 2 – система імітації дощових опадів; 3 – заповнювач дренажної траншеї – кварцовий митий пісок фракції 2–3 мм; 4 – прошарок ГСМ; 5 – дренажна труба ПВХ діаметром 100 мм з отворами; 6 – дренавальний шар – середньозернистий пісок; 7 – ґрунт – супісок пилюватий; 8 – шар дрібнозернистого піску; 9 – відвідний отвір (кран); 10 – передня стінка корпусу експериментальної установки з оргскла

В ході проведення експерименту на ДКМЗ № 1 було виявлено, що трубчастий дренаж мілко закладання працював в двох режимах. Після надходження води в щелевий дренажний шар, вода одразу поступала в траншею, де відбувалося формування фільтраційного потоку. Середній час відведення води (табл. 1) складає – 206 хв., середня інтенсивність відведення (співвідношення кількості відведеної води до часу її відведення) сформованого потоку – 0,4038 л/хв. Протягом наступних 3-х годин вода відводилася у формі крапель з інтенсивністю – 0,0148 л/хв. Відповідно до табл. 1, було встановлено, що дренавальний шар

віддав 53,2 % від загальної кількості води, що надійшла за 3,4 години. Таким чином, ДКМЗ №1 працювала за принципом осушення.

В результаті проведених експериментальних досліджень на ДКМЗ № 2 було встановлено, що при надходженні води у кількості 25 л, як і у випадку для ДК № 1, пісок поглинув воду та не віддав її. Надалі в ДКМЗ № 2 надійшло ще 75 л води, а в загальній кількості - 100 л. ДКМЗ № 2 почала відводити воду тільки при майже повному насиченні піщаного шару у вигляді сформованого потоку з інтенсивністю - 0,7188 л/хв. Протягом наступних двох діб в ДКМЗ № 2 надійшло ще 65 л води. Дренувальний шар тримав воду протягом 12 діб (табл. 2) та віддав 30 % від загальної кількості води (165 л), що надійшла, у вигляді крапель. Таким чином ДКМЗ № 2 розглядалася, як конструкція, що працює за принципом осушення, а фактично працювала за принципом поглинання. Режим роботи двох типів ДКМЗ, згідно результатів експериментальних досліджень, відрізняються між собою, тому що дренувальний шар з щебню має середню інтенсивність водовідведення 0,0645 л/хв, а дренувальний шар з середньозернистого піску – 0,0029 л/хв. Інтенсивність водовідведення дренувального шару з середньозернистого піску під час сформованого потоку, при 23 % відведеної води, становить 0,7188 л/хв., а дренувального шару з щебню при 42,5% – 0,4038 л/хв. за умови, що кількість води, яка надійшла на дренувальний шар з піску в чотири рази більше за кількість, яка надійшла на дренувальний шар з щебню. Порівняння режимів роботи двох типів ДКМЗ наведено на рис. 3 та 4.

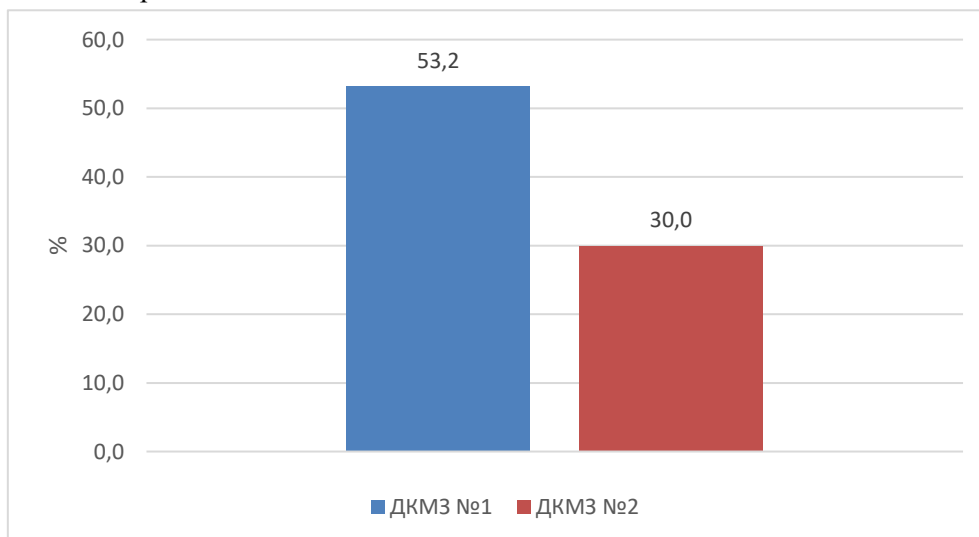


Рис. 3. Загальний об'єм відведеної води

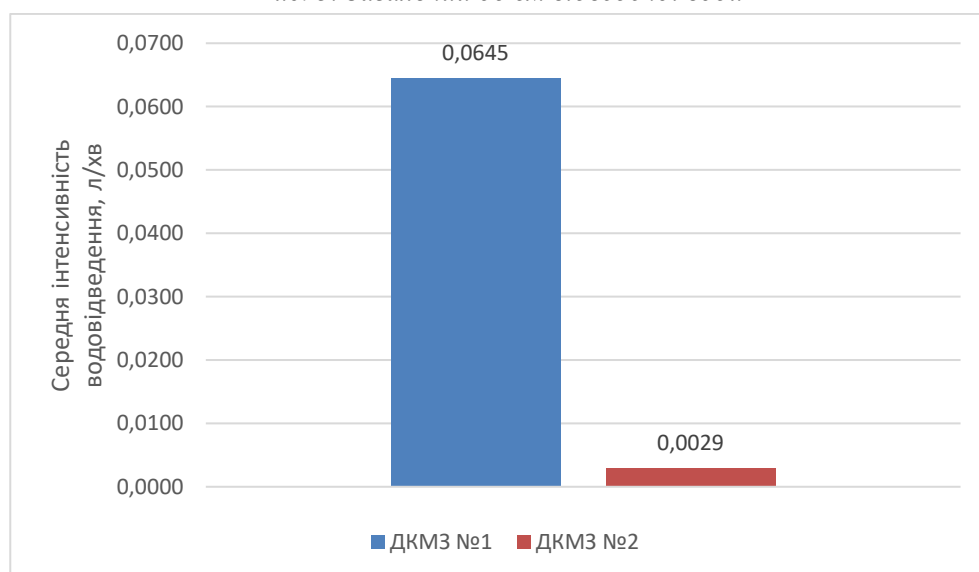


Рис. 4. Середня інтенсивність водовідведення ДКМЗ №1 та ДКМЗ №2

Згідно рис. 3 та 4 видно суттєву різницю режимів роботи двох типів ДКМЗ. Відповідно до цього, можна зробити наступні **висновки**:

Методи регулювання водно-теплового режиму ЗП способом дренажування (шляхом влаштування дренажувальних шарів) можна поділити на:

- дренажувальні шари, які працюють за принципом поглинання та накопичування вологи в дорожній конструкції;
- ДКМЗ, які швидко або поступово відводять воду.

Широко відомими, але практично не застосовуваними заходами з регулювання водно-теплового режиму ЗП є шари з фільтруючих зернистих матеріалів – митого щебню або гравію. Товщина цих шарів 10-15 см (залежить від крупності матеріалу) плюс 3-5 см дрібного гравію знизу і зверху шару. При укладанні прошарків з ГСМ між щебнем та глинистими ґрунтами замулення шару не відбуватиметься і не потрібно додаткового збільшувати товщину дренажувального шару. Такі шари завжди працюють за принципом осушення, не накопичують воду та швидко її відводять.

Дренажувальні шари з піску, які широко застосовуються для будівництва дорожньої конструкції, не забезпечують швидкий відвід води і за умовами роботи працюють на поглинання. Експериментально було визначено, що доки дренажувальний шар з піску не досягне певної вологості, тобто не поглине певну кількість води, працювати на осушення він не буде.

Товщина дренажувального шару з піску повинна бути досить великою для того, щоб розмістити всю воду, яка надходить, на тривалий час. При дотриманні умови допустимого рівня вільної гравітаційної води в піску повинна забезпечуватись міцність всієї дорожньої конструкції. Якщо рівень вищий за допустиму позначку то в такому випадку може мати місце пошкодження ДО. Дренажувальний шар з піску, що задовольняє зазначеним вимогам, як правило, проектується за умовами роботи на поглинання. При можливому взаємопроникненні глинистих і піщаних частинок необхідно передбачати збільшення товщини дренажувального шару на товщину, яка дорівнює 0,05 м – 0,15 м, в залежності від вологості і щільності глинистих ґрунтів та зернового складу піску. При укладанні прошарків з ГСМ між піщаними і глинистими ґрунтами замулення пісків не відбувається і також не потрібно додаткового збільшення товщини дренажувального шару.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Han-Cheng Dan, Zhi Zhang, Xiang Liu, Jia-Qi Chen (2019) Transient unsaturated flow in the drainage layer of a highway: solution and drainage performance., Road Materials and Pavement Design. Vol. 20, Is. 3, P. 528-553. DOI: <https://doi.org/10.1080/14680629.2017.1397049>;
2. Yangyang Ji, Jianguang Xie, and Mingxi Liu (2018) Double layer drainage performance of porous asphalt pavement. AIP Conference Proceedings 1973, 020031 DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5041415>;
3. Довідник № 4 Кліматичні характеристики та кліматичне районування території України для регулювання водно-теплового режиму в дорожньому будівництві.

## PUBLIC ADMINISTRATION

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ  
ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ

**Панченко Олег Анатолійович,**

доктор медичних наук, професор, Заслужений лікар України, директор, ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України», президент Всеукраїнської професійної психіатричної ліги, м. Київ, Україна,  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9673-6685>

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7141](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7141)

## ARTICLE INFO

Received 24 April 2020

Accepted 10 June 2020

Published 30 June 2020

## KEYWORDS

information technologies,  
national security,  
information security,  
information space,  
information,  
information society,  
information supply.

## ABSTRACT

The items of information technologies and their role in the protection and maintenance of national security, as well as key problems related to strengthening their influence in the world are considered in this article. The modern world is a complex system, a space of global information technologies. Modern information is the main determinant of society, and the rapid development of information technologies, which penetrate into all spheres of our lives, opens up completely new opportunities for social progress, as well as certain problems and challenges.

Information technologies, which are used in almost all spheres of human life and society, have become an attribute of modernity and directly influence national security and mechanisms for its provision.

The introduction of information technology in all spheres of human life due to the vulnerability and imperfection of computer programs and information technology, as well as their availability, creates serious risks and threats, both for ordinary citizens and for entire states.

The role of information and information technology in the modern world is extremely great. Together with the rapid development of information technology, new and already known information risks to the national security of the state to society as a whole and to each individual citizen are emerging.

On the basis of the national interests of Ukraine in the information sphere, strategic and current tasks of domestic and foreign policy of public administration dealing with the ensuring of information security as a component of the state security sector are formed.

**Citation:** Panchenko O. A. (2020) Information Technologies in Ensuring of the State Security. *Science Review*. 5(32). doi: 10.31435/rsglobal\_sr/30062020/7141

**Copyright:** © 2020 Panchenko O. A. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

**Постановка проблеми.** В умовах інформатизації суспільства проблема забезпечення державної безпеки не тільки зберігається, але й набуває ряд нових особливостей, пов'язаних зі зростанням ролі інформації в суспільстві. Інформаційні технології можуть, як забезпечувати стабільність і безпеку, так і загрожувати цим двом компонентам. З одного боку, інформаційні технології можна використовувати для поширення та обміну ідеями та стратегіями в області безпеки, для організації допомоги в миротворчих місіях, а також для здійснення і координації планів та операцій щодо забезпечення безпеки. Вони є важливою складовою всіх державних операцій по забезпеченню безпеки, від збору розвідувальної інформації до командування і контролю. Однак, з іншого боку, інформаційні технології можуть бути використані таким чином, щоб загрожувати стабільності і безпеки держави. Противник може знищити комунікаційні системи

за допомогою фізичної зброї (бомби, ракети) і електромагнітної зброї; використовувати засоби масової інформації (ЗМІ) для поширення брехні по всьому світу; а також проникнути або атакувати комп'ютерні мережі з метою отримання секретної інформації або пошкодження даних і систем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання пов'язані з інформаційною безпекою, проблемами інформаційного суспільства та інформаційних війн досліджували такі науковці, як В.Б. Бритков, С.В. Дубовський [1], В.В. Гафнер [2], М.В. Гуцалюк [3], О.В. Казарін, В.Ю. Скиба, Р.А. Шаряпов [4], С.І. Кузіна, Д.О. М'якинченко [5], В.Ф. Шаньгін [6] та інші. Дослідники відзначають існуючі та потенційні ризики у вітчизняній інформаційній сфері: незбалансованість політико-правової бази, відсутність необхідної інформаційної інфраструктури, проблеми входження української держави у світовий інформаційний простір тощо.

**Мета дослідження.** Визначити принципи забезпечення державної безпеки з застосуванням інформаційних технологій.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Стаття написана в рамках НДР «Розробка системи реабілітації медико-психологічного спрямування особам в умовах інформаційно-психологічної війни» (термін виконання 2020-2022 рр., номер держреєстрації - 0120U101304).

#### **Виклад основного матеріалу.**

На сьогодні основним змістом розвитку людства вважається перехід від індустріального суспільства до постіндустріальної стадії розвитку в формі інформаційного суспільства.

В інформаційному суспільстві виробництво і споживання інформації є найважливішим видом діяльності, а інформація визнається найбільш значущим ресурсом, нові інформаційні та телекомунікаційні технології стають базовими технологіями, а інформаційне середовище поряд із соціальною та екологічною – новим середовищем проживання людини.

Інформаційне суспільство формується в процесі інформатизації, що має на увазі процес впровадження інформаційних технологій в усі сфери людської діяльності. Інформаційні технології використовуються сьогодні практично у всіх сферах життєдіяльності людини і суспільства і безпосередньо впливають на національну безпеку, пов'язану з захистом життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави від внутрішніх і зовнішніх загроз, а також механізми її забезпечення[7].

Глобальне використання інформаційних технологій, з одного боку, призводить до залежності національної безпеки держави від захищеності інформаційної інфраструктури. З іншого боку, рівень розвитку інформаційної інфраструктури повинен забезпечувати ефективність проведення державної політики (забезпечення органів державної влади повною і достовірною інформацією, забезпечення сучасних інформаційних відносин в сфері бізнесу; реалізація ефективного механізму включення інформаційного ресурсу в господарський оборот; забезпечення прав громадян на інформацію та ін.).

В Україні регулювання інформаційної безпеки здійснюється за допомогою таких нормативно-правових актів: Конституція України, Закон України «Про інформацію», Закон України «Про Національну програму інформатизації», Указ Президента України «Про Доктрину інформаційної безпеки України», Концепція національної безпеки України.

Національна інформаційна безпека є комплексним поняттям, яке по-різному розкривається в різних публічних документах, навчальних посібниках, статтях. Вона не обмежується тільки інформаційною безпекою держави, його органів, сфер оборони та внутрішньої політики.

Доктрина інформаційної безпеки розглядає в якості об'єкта захисту збалансовані інтереси особистості, суспільства і держави. Без охорони інформаційних інтересів особистості і громадянина неможливо сприйняття держави як суб'єкта суспільного договору і носія суверенітету, без якого неможливий захист громадян. Також всередині поняття знаходиться і захист інформаційної інфраструктури, який здійснюється програмними, фізичними і технічними засобами, забезпечення безпеки наукових розробок і ноу-хау.

Під національною безпекою в цифровому просторі, що включає забезпечення інформаційної безпеки особистості, суспільства, держави та інфраструктури, розуміється стан захищеності інформаційного середовища, що гарантує, в першу чергу дотримання прав і законних інтересів особистості в інформаційній сфері, коли повністю забезпечуються їх захист, реалізація та можливості розвитку незалежно від кількості та якості внутрішніх і зовнішніх загроз.



Законодавство України щодо національної безпеки визначає інформаційну безпеку важливою складовою національної безпеки. Значимість інформаційної безпеки пояснюється тим, що, по-перше, національні інтереси, ризики, управління цими ризиками реалізуються тільки через інформаційну сферу; по-друге, людина та її права, інформація та інформаційні системи та права на них – це основні об'єкти не тільки національної безпеки в інформаційній сфері, але й основні елементи всіх об'єктів безпеки в усіх галузях; по-третє, інформаційна складова є притаманною будь-якій сфері життєдіяльності суспільства. Об'єктами інформаційної безпеки є людина, суспільство та держава, забезпечення їхніх інтересів є завданням інформаційної безпеки.

Важливим кроком у захисті національних інтересів України в інформаційній сфері стало затвердження Указом Президента України від 25 лютого 2017 р. № 47/2017 Доктрини інформаційної безпеки України (Доктрина–2017) [8]. У Доктрині–2017 визначено її мету та принципи, національні інтереси та актуальні загрози національним інтересам і національній безпеці України та пріоритети державної політики в інформаційній сфері, а також механізм реалізації Доктрини. Як особливий інструментарій досягнення мети Доктрина–2017 визначає систему комунікацій – стратегічних, урядових та кризових – як спеціалізованих (різнорівневих, різнопредметних та різнооб'єктних) комплексів заходів з реалізації державної політики в забезпеченні інформаційної безпеки України.

Значення Доктрини–2017 як у площині протидії загрозам інформаційній та національній безпеці України, осучаснення векторності діяльності держави у захисті інформаційного простору країни від зовнішньої інформаційної агресії, так і з точки зору вдосконалення нормативно-правового регулювання інформаційної сфери є безперечним.

В основі національної інформаційної безпеки знаходяться технічні, програмні та наукові ресурси, які, з одного боку, самі є об'єктом захисту, з іншого боку, забезпечують безпеку. Збільшення потужності цього ресурсу стає одним з основних завдань держави в цифрову еру.

За останні кілька десятиліть світ повністю змінився, і більшість комунікацій, фінансових трансакцій, інформаційних архівів потрапили в Інтернет. Це збільшило їх доступність для третіх осіб в порівнянні з епохою тільки матеріальних носіїв, і, відповідно, разом з доступністю підвищилася і вразливість.

Інтереси особистості і суспільства, що виражаються у збереженні інформації або в захисті від деструктивного інформаційного впливу, постійно піддаються загрозам, в основі яких полягає не тільки комерційний, а й психологічний або ідеологічний інтерес.

Інтереси держав в області інформаційної безпеки, в свою чергу, також знаходяться під ударом не тільки хакерських угруповань, а й окремих держав. У числі загроз прагнення окремих держав домінувати в міжнародному інформаційному полі. Це виражається не тільки в систематичному зниженні значення міжнародних організацій, в тому числі в невизнанні значимості прийнятих ними документів міжнародного права в галузі інформаційної безпеки, але і в конкретних діях.

Інформаційні технології сьогодні набули глобальний транскордонний характер, що створює неможливість як їх регулювання на національному рівні, так і безпомилкового виявлення джерел загроз [9].

Система інформаційних загроз істотно змінилася за останні роки. Крім хакерських угруповань і терористичних організацій, а також традиційно протиборчих іноземних розвідувальних організацій, генерувати загрози почали екстремістські організації і деструктивні секти, які часто направляються службами розвідки. Загрози посилилися, почастишали спроби перехоплення управління об'єктами критичної інфраструктури, посягання на державні інформаційні ресурси і мережі.

Забезпечення національної інформаційної безпеки покладається на наступні служби і організації: Рада національної безпеки і оборони України; органи внутрішньої безпеки; державні органи, які встановлюють стандарти в області захисту інформації, безпеки інформаційних потоків; наукові установи; інститути громадянського суспільства та інші.

Всі учасники процесів забезпечення інформаційної національної безпеки в цифровому світі повинні працювати у взаємодії, відчувачи потреби один одного і зміну кон'юнктури.

Єдиний процес забезпечення інформаційної безпеки є безперервне і взаємопов'язане застосування превентивних, захисних і спрямованих на посилення позиції заходів наступного характеру: технічних; організаційних; аналітичних; пропагандистських; міжнародно-правових; кадрових; фінансово-економічних; розвідувальних.

Всі заходи повинні бути спрямовані на зниження рівня загроз, прогнозування нових ризиків, відбиття нападів, ліквідацію їх наслідків, нарощування технічного, ідеологічного та інформаційного потенціалу, забезпечення інформаційної безпеки держави, громадян і суспільства.

Інформаційні технології істотно впливають і на характер загроз національній безпеці. Останнім часом почав широко використовуватися термін кібертероризм, тобто терористичні дії в віртуальному просторі. Кібертероризм включає в себе операції, які компрометують, завдають шкоди і знищують інформацію, що зберігається в комп'ютерних мережах; комп'ютерні вторгнення і застосування мережевих «сніфферів» (Sniffers) для прослуховування телефонів; використання шкідливого програмного забезпечення, а саме комп'ютерних вірусів, хробаків і троянських коней. До них відносяться атаки типу «відмова в обслуговуванні» (DoS), які зупиняють або порушують роботу мережевих комп'ютерів, і «дефейс» (Deface), при якій сторінка веб-сайту замінюється на іншу (як правило, зухвалого виду: реклама, попередження, загроза і т.д.).

Зростаюча загроза кібератак може бути пов'язана з тенденціями і розвитком інформаційних технологій. Основними тенденціями є: поширеність, мобільність, інструменти взлому, вразливість і безпека.

Інформаційні технології стають все більш всеосяжними і взаємопов'язаними. Вони поширюються по всьому світу і інтегруються у все можливе: від приладів і транспортних засобів до процесів і інфраструктур. Автоматизація та підключення зростають стрімкими темпами, чому сприяють досягнення в області обчислювальної техніки і телекомунікаційних технологій. Дана тенденція посилює проблеми інформаційної безпеки. Збільшується число злочинців, цілей, а також можливостей використовувати, руйнувати і саботувати системи.

Інформація та інформаційні технології стають все більш мобільними. Люди і пристрої можуть перебувати де завгодно, програмне забезпечення та дані можуть зберігатися і передаватися в будь-якому місці і в будь-який час через електронну пошту, Інтернет і однорангові мережі.

Інструменти і методи, що використовуються для атаки на комп'ютерні мережі, стають все більш численними. Вони доступні на різних веб-сайтах. За деякими оцінками, в даний час існує більше 60 000 комп'ютерних вірусів.

Основна технологія завжди буде мати уразливості. Крім того, інсайдери, що мають доступ до інформації, будуть здійснювати навмисні дії шпигунства і саботажу. Таким чином, важливим компонентом будь-якої програми безпеки є здатність виявляти і реагувати на виникаючі проломи в безпеці.

Комплексний захист комп'ютерної мережі сучасного рівня вимагає використання різних засобів безпеки, таких як системи виявлення мережевих атак, системи захисту від спаму, антивіруси, брандмауери (firewall), сканери безпеки і т.д. Для виявлення загроз на практиці використовується великий асортимент спеціалізованих систем: аналізатори мережевих протоколів, системи моніторингу мережі, як активний компонент - системи тестування навантаження. Також широко використовуються антивіруси, міжмережеві екрани, криптографічні засоби захисту інформації, систем виявлення атак (IDS) та ін. Однак всі ці засоби захисту застосовуються періодично, виходячи з суб'єктивних рішень адміністраторів мережі, як інструмент для вирішення вже виниклої проблеми і лише зрідка – для профілактики. Методи аналізу спрямовані на виявлення заздалегідь відомих і описаних в літературі загроз, отже – далеко не завжди мають можливість виявити нові види загроз або модифікації вже відомих, що значно знижує безпеку мережі.

Для здійснення моніторингу потрібна наявність в комп'ютерній мережі єдиної системи управління всіма вузлами і сегментами мережі, яка буде служити базою для розгортання системи моніторингу, що дозволить здійснювати динамічний контроль стану всіх важливих вузлів і елементів мережі в реальному часі, а також накопичувати відповідну статистику для подальшого використання в прогнозуванні ситуацій порушення функціональності мережі.

У загальному вигляді система моніторингу повинна складатися з наступних компонентів:

- підсистема збору інформації, що надходить від усіх наявних засобів захисту;
- сервер подій, призначений для централізованої обробки інформації, що надходить про події, що мають відношення до безпеки мережі, відповідно до правил, заданих адміністратором мережі;
- сервер зберігання даних - як первинної інформації (подій), так і результатів аналізу;
- призначений для користувача інтерфейс управління системою моніторингу, що дозволяє здійснювати контроль і управління в реальному масштабі часу.

Технології забезпечення безпеки значно просунулися в таких областях, як криптографія, біометрія, виявлення вторгнень, антивірусний захист, сканування вразливостей та ін. Крім того, багато компаній сьогодні пропонують послуги з управління інформаційною безпекою, включаючи віддалений моніторинг вразливостей і вторгнень. Хоч ці досягнення, безсумнівно, допомогли запобігти численним атакам, в цілому вони не впоралися зі зростаючою загрозою як безпосередньо конкретної організації, так і національної безпеки держави.

Таким чином, інформаційне забезпечення національної безпеки виконує важливу багатопланову роль у визначенні національних інтересів і пріоритетів національної безпеки. Для забезпечення інформаційної безпеки держави необхідно всебічне задоволення потреб громадян, підприємств, установ і організацій всіх форм власності в доступі до достовірної та об'єктивної інформації; збереження і примноження духовних, культурних і моральних цінностей Українського народу; розвиток медіа-культури суспільства і соціально відповідальної медіа-середовища; формування ефективної правової системи захисту особистості, суспільства і держави від деструктивних пропагандистських впливів; створення на базі норм міжнародного права системи і механізмів захисту від негативних зовнішніх інформаційно-психологічних впливів, перш за все, пропаганди; розвиток інформаційного суспільства.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень.**

1. Особливістю сучасного суспільства є зростання впливу інформації та інформаційних технологій на всі сфери життя, а також переміщення центру боротьби в інформаційну область. Інформація та інформаційні технології стають все більш поширеними, мобільними і вразливими.

2. Інформаційна безпека займає одну з провідних позицій в системі національної безпеки. У сучасному світі будь-яка держава може розраховувати на свою перевагу над іншими державами у військово-технічній, економічній сферах, володіти стратегічною і тактичною перевагою, успішно прогнозувати розвиток нових технологій, військової техніки і сучасного озброєння, лише за умови лідерства у володінні розвиненими засобами інформації, організації ефективної системи інформаційної боротьби, в тому числі і в успішному протистоянні інформаційній війні.

3. У сучасному інформаційному суспільстві, в умовах зростання загальних та інформаційних загроз, зростання комп'ютерної злочинності, повсюдного поширення штучного інтелекту, застосування інформаційних технологій у всіх сферах правоохоронної, економічної, регулятивної діяльності є необхідним, неминучим і найперспективнішим напрямом діяльності для забезпечення безпеки особистості, суспільства і держави.

Тому проблема забезпечення національної безпеки в умовах інформатизації суспільства стає ще більш актуальною.

#### **REFERENCES**

1. Britkov, V.B. and Dubovskoy, S.V. (2000). *Informatsionnyye tekhnologii v natsionalnom i mirovom razviti* [Information Technologies in National and World Development], journal *Obshchestvennyye nauki i sovremennost* [Social Sciences and the Present], vol. 1, pp. 146-150 [Russia]
2. Gafner V.V. (2010). *Informatsionnaya bezopasnost* [Information Security], Tutorial, Press Phoenix, Rostov-on-Don, 324 p. [Russia]
3. Hutsalyuk M.V. (2012). *Orhanizatsiya zakhystu informatsiyi* [Organization of information protection], Tutorial, Press Alterpres, Kyiv, 224 p. [Ukraine]
4. Kazarin O.V., Skiba V.YU. and Sharyapov R.A. (2016). *Novyye raznovidnosti ugroz mezhdunarodnoy informatsionnoy bezopasnosti* [New varieties of threats to international information security], journal *Vestnik RGGU. Seriya "Dokumentovedeniye i arkhivovedeniye. Informatika. Zashchita informatsii i informatsionnaya bezopasnost"* [Bulletin of the Russian State Humanitarian University. Series "Documentation and Archival Studies. Computer science. Information Protection and Information Security"], vol.1(3), pp.54-72 [Russia]

5. Kuzina S.I. and Myakinchenko D.A. (2015). *Informatsionnoye nasiliye: aspekty natsional'noy bezopasnosti* [Information violence: aspects of national security], journal *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski SKAGS.* [State and municipal government. Scholarly notes of SKAGS], vol. 3, pp.205-209 [Russia]
6. Shangin V.F. (2017). *Informatsionnaya bezopasnost i zashchita informatsii* [Information Security and Information Protection], Tutorial, Press DMK Press Moscow, 195 p. [Russia]
7. Panchenko O. A. and Banchuk N. V. (2011). *Informatsionnaya bezopasnost' lichnosti* [Information security of a person], Tutorial, Press KIT. Kyiv, 672 p. [Ukraine]
8. Administration of the President of Ukraine (2017), *Pro rishennya Rady natsionalnoyi bezpeky i oborony Ukrainy vid 29 hrudnya 2016 roku "Pro Doktrynu informatsiyanoi bezpeky Ukrainy"* [On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of December 29, 2016 "On the Doctrine of Information Security of Ukraine"], Decree of the President of Ukraine dated February 25, 2017 № 47/2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/47/2017#Text> (related to 17.06.2020) [Ukraine]
9. Panchenko O.A., Antonov V.G. and Humeniuk V.V. (2016), "Informatsionnaya bezopasnost lichnosti v usloviyakh izmenyayushchikhsya sotsiokulturnykh tsennostey" ["Information security of an individual in the context of changing sociocultural values"], journal *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu. Psykholohiya* [Bulletin of Odessa National University. Psychology], vol. 21, issue 2(40), pp. 140-148. DOI: [https://doi.org/10.18524/2304-1609.2016.2\(40\).134504](https://doi.org/10.18524/2304-1609.2016.2(40).134504). [Ukraine].

## HISTORY

# THE CULTURE OF HELUO IS THE MAIN CULTURE OF CHINESE CIVILIZATION

*Jin Lipeng,*

*PhD of department history of the Belarusian State University, Minsk, Belarus*

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/30062020/7142](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/30062020/7142)

## ARTICLE INFO

**Received** 23 April 2020

**Accepted** 12 June 2020

**Published** 30 June 2020

## KEYWORDS

Heluo culture,  
Chinese civilization.

## ABSTRACT

With the archaeological discoveries of the ancient Heluo Kingdom, Chinese archaeologists' research on Heluo civilization has become a hot topic in the current archaeological community. National leaders also attach importance to the study of Heluo civilization, which is the protection of Chinese cultural heritage and the study of China. The major support of the civilization process, this article analyzes the inheritance of the Heluo culture from the historical perspective for thousands of years, and provides some suggestions for archaeologists and historians to study Chinese civilization.

**Citation:** Jin Lipeng. (2020) The Culture of Heluo is the Main Culture of Chinese Civilization. *Science Review*. 5(32). doi: 10.31435/rsglobal\_sr/30062020/7142

**Copyright:** © 2020 **Jin Lipeng**. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

As the only civilization in the world lasting five thousand years without interruption, Chinese civilization has its unique cultural genes. The Chinese civilization is a multi-ethnic culture with Han nationality as the main body in the east of the world. Its outstanding features are "five thousand years" and "continuity". More than five thousand years ago, different regions of China had formed different cultures, such as Hongshan culture in Inner Mongolia Autonomous Region and Liangzhu culture near Zhejiang Province. The so-called Heluo area mainly refers to the western and central Henan Province today, the eastern part of Shaanxi Province and the southern part of Shanxi Province. As a cultural concept, the Luo "has both regional significance and humanistic connotation. According to the historical situation and actual influence range of the Xia and Shang dynasties, Si Maqian's "river Luo" refers to the "Henan", and "Hedong" areas centered on Luoyang, where the Yellow River and Luohe meet.

The development of Heluo culture, inherited from the Neolithic Yangshao culture, formed in the Xia, Shang and Wednesday dynasties, developed in the Han, Wei, Jin, Southern and Northern dynasties, flourished in the Sui, Tang and Northern Song dynasties, after the Song Dynasty began to transform or decline. As early as 700,000 years ago, here has Luanchuan people in this life. After entering the Neolithic Age, after several stages of Pei Li Gang culture, Yangshao culture and Henan Longshan culture, social productive forces have made more progress. Grinding stone tools, pottery has been constantly improved, casting technology began to appear. The Han tribes living in the Heluo region took the lead in getting rid of barbarism and ignorance, establishing an early country and stepping into the threshold of civilized society. The prehistoric culture in Heluo area occupies an important position in the origin of Chinese civilization and is an important core culture of the early Chinese civilization.

The site of Shuanghuai Tree, located in Gongyi City, Henan Province, was identified as a Duyi site in ancient times around 5300 years. This is more than 5300 years ago, located in the south bank of the Yellow River on the platform of the Yellow River, the Yiluo flow into the Yellow River, the middle and late Yangshao site in the central area of Heluo was proved to be a Duyi site in the ancient times.

Because it is located in the central area of Heluo, it is named "Heluo ancient country". Shuanghuai tree site is located in the south bank of the Yellow River on the platform, Yiluo into the Yellow River in Gongyi City, Henan Province, Heluo Town. From the results of archaeological excavations, it is the only and the highest specification of the Yellow River Valley Dui nature of the central settlement. Within the remaining 1.17 million square meters of the site, Three large-scale trenches, walls with the earliest structure of the urn city, large-scale central site with a closed layout, large-scale rammed earth base site, large-scale laminated rammed earth remains, three large-scale public cemeteries large-scale public cemeteries with strict planning, three rammed earth sacrificial platform relics, large tombs surrounding the rammed earth sacrificial platform around the center, nine astronomical relics of the Big Dipper simulated with nine pottery pots fused with large buildings inhabited by important figures, the earliest domestic silkworm tooth carving works with important connections to the origin of silk, the ritual relics of more than 20 human sacrifices or animal sacrifices, and the pottery workshop areas, water storage areas, road systems, etc. not specify the high spec here. The most famous unearthed object at the site of the Shuanghuai tree should be a silkworm carved with wild boar tusks. This one is 6.4 centimeters long, less than a centimeter wide, it's 0.1 cm thick, is a silk is spitting image of the silkworm. To be more certain, this should be the first place in the world to produce silk at that time. A series of important archaeological discoveries, "Central Plains Civilization Development Model", represented by the site of Shuanghuai Tree, Center and cultural inclusion, pay attention to people's livelihood, farm mulberry, not too much of the social wealth created to the gods, but more into social reproduction. The subject of this model is inherited and developed by the mainstream political society in future generations, become the most representative and leading mainstream development mode and thought in the historical process of Chinese civilization. The view of the universe in heaven and earth, the ceremonial thinking of rule by destiny, Large, high - grade buildings, Rigorous and orderly settlement layout, The core of the earliest urban agglomeration in China's geographical center, The connotation of the double Shuanghuai tree site, especially the social development model and carrying ideology, In the ancient times, The Big Dipper and many other phenomena that highlight ritual and civilization, By the later Xia, Shang and Zhou dynasties civilization inherited and carried forward, More than five thousand years of Chinese civilization is based on this root and continuous. The double Shuanghuai tree site is the early stage of the formation of Chinese civilization in Yangshao culture in the Yellow River Basin. The highest - sized central settlement of the city, Therefore, experts and scholars called the "embryo of early Chinese civilization".

In the 1950s, The Erligang site of the early Shang Dynasty was discovered in Zhengzhou, Henan Province, Zhengzhou Mall plane is rectangular, The perimeter of the wall is 6960 meters, There are 11 gaps, Some of them might be the gates, There's a palace in the northeast, Found a number of palace sites, The heart of the stone masonry artificial water storage facilities. There are also small houses and wells in the city. Outside the city there are residential areas, cemeteries, cast copper sites and pottery bone workshop sites. Small tombs are mainly pottery; Medium - sized tombs with bronze objects, and There are martyrs in a tomb. A section of the outer wall was also found outside the south city. In addition, found two copper hoardings, considered the ritual ware of Shang Wang Xuan. East and northeast of the central part of Zhengzhou Mall, about 1/6 of Zhengzhou Mall, Remains of various uneven rammed earth foundation, the bases are not well organized, but closer to the northeast corner, the southwest is sparse, more than 20 foundation sites of Shang Dynasty rammed earth were discovered in the northeast corner. Large area of over 2,000 square meters, Small only more than 100 square meters. Some of the rammed earth base is also preserved in the column hole, column base groove and column, show that this is the palace district of the Shang Dynasty. South central, found a Shang Dynasty rammed earth building base site, it should be where the slave owners live. In the city, we found some smaller buildings, Could be a civilian settlement. Outside the city, found a number of according to a certain layout of the establishment of handicraft workshop sites. Outside the north city wall is the site of the copper-casting workshop, a bone-making workshop was found in the north of the site. Outside the south wall found a copper-casting workshop site, outside the west wall found a pottery workshop site.

The site of Yanshi Mall in Luoyang, covering 1-4 meters below the ground. Found in the spring of 1983 in conjunction with infrastructure projects, The Institute of Archaeology of the Chinese Academy of Social Sciences has carried out many excavations, The site of Yanshi Mall in Luoyang, A little rectangular, More than 1700 meters north and south, East - west 1215 meters ~740 meters,

Including big city, small city, palace city triple wall. City site found in the city gates, roads, palaces, residential sites and other relics, and unearthed a large number of stone tools, pottery, bronze, jade and other relics. Yanshi business city site is divided into three parts: Palace, small city, big city. A little rectangular, more than 1700 meters north and south, 1215 meters in the north, about 1120 meters wide in the middle, 740 meters south, the area is about 1.9 million square meters. The walls are rammed earth, the south wall has been destroyed by the Luo River. The west wall is 1710 meters long, The North wall is 1240 meters long, East wall is now 1640 meters long. Seven gates, One to the North, Three seats each. A number of crisscrossed main roads and block-built square drains were found in the city. Of which five are on the road, Six North - South roads, 6~10 meters wide, some of these roads correspond to the orientation of the gates. There are three small towns in the south half of the city, Palace is in the middle, A square, A large palace base in groups; The other two towns are in the northeast and southwest of Palace, All rectangular, With rows of buildings, Could be a bunker, a granary or a garrison castle. The site has large palace buildings and military defenses, the city is well drained, there are trenches, drains, canals, the streets, the king's cities, treasuries, barracks and gates were arranged in an orderly manner. Experts noted that It was the earliest, largest and most well-preserved capital in the early Shang Dynasty.

Erlitou site is located in Yanshi City in the east of Luoyang Basin. The most abundant cultural remains on the site are about 3800~3500 years ago. The site south of ancient, north, back. Erlitou site has important reference value to the origin of research, the rise of the country, the origin of the city, the construction of Wang du, the customization of the palace and so on. The central road network, square rules of the Palace and with the central axis of the planning of the building base group, indicating that Erlitou site is a careful planning, layout of a large. It is the earliest Duyi site that can be confirmed so far, which has clear plan and the construction regulation of ancient Chinese capital city. The discovery and excavation of Erlitou site is of great significance and has great influence at home and abroad. China is one of the few ancient civilizations on earth with independent origin, and the only country in the history of the four ancient civilizations.

The Heluo culture is an important symbol of the five thousand years of Chinese civilization history, and it is also the source of the five thousand years of Chinese national history. In ancient China, Heluo culture once showed great cultural soft power: internally, it highlighted strong cohesion and centripetal force, maintained the reunification of the motherland and national unity, and guaranteed China's long-term prosperity; externally, it was widely recognized and respected by other cultures, showing a good international image of China. In the study of the origin and formation of ancient Chinese civilization, at the same time, it is found that such as Hongshan culture located in the present Inner Mongolia Autonomous region, Liangzhu culture in Zhejiang Province, Sanxingdui culture in Sichuan Province, etc. Some scholars believe that the diversity of ancient Chinese civilization is very important, which leads to the weakening of the core significance of the civilization in the Heluo region in history. However, in practice, Heluo culture occupies a dominant position in the long history of Chinese civilization, and has assimilation and important influence on archaeological culture in other places. The ancient civilization has been formed in Heluo ancient country since 5300 years ago, which is already the archaeological culture of the early countries. As the root of Chinese culture, Heluo culture has given full play to the integration of its culture in history and promoted the formation of the pluralistic and integrated pattern of the Chinese nation. He Luo culture is a kind of root culture, no matter where the Chinese go, they all have deep feelings for their ancestral home, and have been the strong cohesion and centripetal force of Heluo culture are firmly united. Heluo culture contains the spirit of "harmony", "harmony", "inclusive" and other spiritual connotations and other nationalities seeking common ground while reserving differences, open and inclusive ideological essence of the same work, the same line, is also the core values of the Chinese nation for thousands of years.

### **Conclusions.**

In summary, I believe that Heluo culture occupies an important position in the five thousand years of civilization development in China. The tolerance and uniqueness of Heluo culture is also an important factor in the continuous development of Chinese civilization. The status of Luo culture in Chinese civilization is helpful to the development of China's cultural undertakings.

**REFERENCES**

1. Archaeological Research and Marxist Guidance - Visiting Liu Qingzhu, Member of the Academic Department of the Chinese Academy of Social Sciences and former Director of the Institute of Archaeology 1. Qin Yicheng. Marxist studies. 2014(09)
2. Miaodigou Age and Early China 2. Han Jianye. Archaeology. 2012(03)
3. Mausoleum Site of Liao Dynasty in Balin Zuo Banner, Inner Mongolia 3. Dong Xinlin, Tara, Kang Lijun, Xiao Huaiyan. Archaeology. 2009(07)
4. China's Prehistoric Foundation - On the Historical Trend centered on the Central Plains 4. Zhao Hui. Cultural relics. 2006(08)
5. A New Understanding of Civilization and State Origin5[N]. Yi Jianping. China Social Sciences Journal. 2011(005)
6. Some Problems in Archaeology of Ancient Chinese Capital City6[J]. Liu Qingzhu. Archaeology .2000(07)
7. Thoughts on the Archaeology of Ancient Chinese Palace Ruins7[J]. Liu Qingzhu. Archaeology and Cultural Relics. 1999(06)
8. The earliest China [M]. Science Press, Xu Hong, 2009
9. Formation and Development of Chinese Civilization [M]. Elephant Publishing House, Henan Institute of Cultural Relics and Archaeology, 2003
10. Archaeology Collection [M]. China Social Sciences Press, by Archaeological Editor, 1987
11. Origin of Chinese Civilization [M]. Cultural Relics Publishing House, by Xia, 1985
12. Archaeological Discovery and Research in New China [M]. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences, 1984



**Open Access Peer-reviewed Journal**

# **Science Review**

**DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr)**

**5(32), June 2020**

SCIENTIFIC EDITION

Indexed by:



Passed for printing 25.06.2020. Appearance 30.06.2020.

Typeface Times New Roman.

Circulation 300 copies.

Publisher RS Global Sp. z O.O., Warsaw, Poland, 2020

Numer KRS: 0000672864

REGON: 367026200

NIP: 5213776394

<https://rsglobal.pl/>