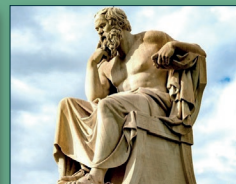


Sherman Oaks  
California (USA)  
2022



# INNOVATIVE RESOURCES OF MODERN SCIENCE



COLLECTIVE MONOGRAPH

INNOVATIVE  
RESOURCES  
OF MODERN  
SCIENCE

COMPILED BY  
VIKTOR SHPAK

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD  
STANISLAV TABACHNIKOV

GS PUBLISHING SERVICE  
SHERMAN OAKS  
2022

The collective monograph is a scientific and practical publication that contains scientific articles by doctors and candidates of sciences, doctors of philosophy and art, graduate students, students, researchers and practitioners from European and other countries. The articles contain research that reflects current processes and trends in world science.

Text Copyright © 2021 by the Publisher «GS publishing Services» and authors.

Illustrations © 2021 by the Publisher «GS publishing Services» and authors.

Cover design: Publisher «GS publishing Services» ©

**Authors:** O. Berezinska, V. Bondarenko, A. Cherep, O. Cherep, I. Dudar, Ya. Dudar, Ye. Evstratiev, A.-M. Eyng, T. Holota, A. Ignatyshyn, V. Ignatyshyn, V. Kolosovskaya, H. Korpita, T. Kostyukievych, K. Kovalova, T. Kytaichuk, O. Kyvliuk, N. Lysenko, V. Martynov, H. Marutyak, V. Moyseyenko, N. Mykhalyuk, B. Nesterovych, S. Oliinyk, B. Pashchenko, V. Pokynchereda, L. Reva-Lievshakova, I. Riabinina, N. Rozdaybida, V. Sanchenko, O. Sergeychuk, Ye. Shtefan, I. Shuvar, H. Tarasenko, Ye. Timchenko, M. Tomashivska, Zh. Virna, V. Voronkova.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, or stored in a database or search engine without the prior written permission of the publisher. The authors are responsible for the content and reliability of their articles. Citation or other use of the monograph is possible only with reference to the publication.

Publisher «GS Publishing Services»  
15137 Magnolia Blvd, # D,  
Sherman Oaks, CA 91403, USA.

**ISBN 979-8-9866959-0-7**

**DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009**

Scientific editors-reviewers: S. Bobrovnyk, Yu. Bondar, A. Cherep,  
P. Glukhovskiy, P. Hovorov, Yu. Kuznetsov, V. Lazurenko,  
V. Moiseienko, L. Omelianchyk, R. Protsiuk, Zh. Virna.

**Innovative resources of modern science** : collective monograph / Compiled by V. Shpak;  
Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing  
Services, 2022. 186 p.

Available at: DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009.

# CONTENT

## Agricultural sciences

---

Ivan DUDAR,  
Ivan SHUVAR,  
Hanna KORPITA,  
Yaroslav DUDAR

MULTI-YEAR BREEDING DEVELOPMENTS FOR POTATO GROWERS OF UKRAINE ..... 5

## Construction and architecture

---

МАРТИНОВ Вячеслав Леонідович,  
СЕРГЕЙЧУК Олег Васильович

ОПТИМІЗАЦІЯ ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ  
ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАНОГО РІВНЯ ТЕПЛОВТРАТ ..... 19

## Earth sciences

---

КОСТЮКЄВИЧ Тетяна Костянтинівна,  
КОЛОСОВСЬКА Валерія Валеріївна

ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА СУЧАСНИХ  
ЗМІН КЛІМАТУ (RCP 6.0) НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ..... 24

ІГНАТИШИН Василь Васильович,  
ІГНАТИШИН Адальберт Васильович

ДЕФОРМОМЕТРИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В ЗОНІ ОАШСЬКОГО ГЛИБИННОГО  
РОЗЛОМУ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОФІЗИЧНИХ ПОЛІВ В ЗАКАРПАТСЬКОМУ  
ВНУТРІШНЬОМУ ПРОГІНІ ЗА ПЕРІОД 2014-2017 РР. .... 29

## Economic sciences

---

ВОРОНКОВА Валентина Григорівна,  
ЧЕРЕП Алла Василівна,  
ЧЕРЕП Олександр Григорович

ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЯК СТАЛОЇ, ІНКЛЮЗИВНОЇ ТА НАДІЙНОЇ  
ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ..... 81

Halyna MARUTYAK,  
Nadiya ROZDAYBIDA,  
Myroslava TOMASHIVSKA

INVESTMENT ACTIVITY OF ENTERPRISES AS AN IMPORTANT ELEMENT  
OF ITS DEVELOPMENT ..... 95

Natalia MIKHALYUK

THEORETICAL BASICS OF STAFF MOTIVATION AND STIMULATION..... 100

Vitalii POKYNCHEREDA,  
Valerii BONDARENKO,  
Tetiana KYTAICHUK

CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY OF BUSINESS: ACCOUNTING  
AND ECONOMIC ASPECTS OF THE CONCEPT ..... 104

## Linguistics

---

**ГОЛОТА Тарас Сергійович**

ДЕФІНІЦІЇ ТА ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ ПОНЬЯТЬ У ІТ-ПАРАДИГМІ  
ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ ..... 113

**Olena BEREZINSKA**

GAMIFICATION IN LEARNING UKRAINIAN AS A FOREIGN LANGUAGE ..... 122

## Literary Studies

---

**КОВАЛЬОВА Катерина Дмитрівна,  
ЛИСЕНКО Наталія Василівна,  
РЯБІНІНА Ірина Миколаївна**

АВТОБІОГРАФІЧНІСТЬ ХУДОЖНИХ ТВОРІВ ЧАРЛЬЗА БУКОВСКИ ..... 128

## Medicine

---

**ТІМЧЕНКО Євген Євгенович,  
ЄВСТРАТЬЄВ Євген Євгенович,  
ОЛІЙНИК Сергій Петрович**

РАЦІОНАЛЬНА РЕАБІЛІТАЦІЯ І ЛІКУВАННЯ МЕДИЧНИХ І ФАРМАЦЕВТИЧНИХ  
ПРАЦІВНИКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАТУСУ ..... 133

**МОЙСЕЄНКО Валентина Олексіївна**

ПОРУШЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ –ANOREXIA NERVOSA ТА BULIMIA NERVOSA:  
МОЖЛИВОСТІ ПРОБІОТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ..... 140

## Pedagogical sciences

---

**ВІРНА Жанна Петрівна,  
ЕЙНГ Ана Марія**

НАСИЛЬСТВО І ПРАВА ДИТИНИ: ДОСВІД ВИВЧЕННЯ В БРАЗИЛІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ  
НАЗРІЛИХ КООРДИНАТ В УКРАЇНІ ..... 145

**Halyna TARASENKO,  
Bohdan NESTEROVYCH**

MUSICAL EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN IS IN THE CONTEXT  
OF MODERN AXIOLOGY OF NEW UKRAINIAN SCHOOL ..... 151

## Philosophical sciences

---

**КИВЛЮК Ольга Петрівна,  
ВОРОНКОВА Валентина Григорівна**

ФІЛОСОФСЬКА РЕФЛЕКСІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ:  
ПРОБЛЕМИ, РИЗИКИ, ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ..... 160

**РЕВА-ЛЄВШАКОВА Людмила Володимирівна**

ЛІНГВІСТИЧНІ ПАРАДИГМИ АНГЛО-АМЕРИКАНСЬКИХ НЕОРЕАЛІСТІВ ..... 173

## Physical and technical & mathematical sciences

---

**Bohdan PASHCHENKO,  
Yevgenii SHTEFAN,  
Valeriya SANCHENKO**

ULTRAFILTRATION METHODS IMPLEMENTATION FOR LIQUID WASTE  
REUSE TECHNOLOGIES ..... 178

**Ivan DUDAR,**

Candidate of Agricultural Sciences,  
Department of Animal Husbandry and Feed Production,  
Lviv National Environmental University  
ORCID ID: 0000-0002-4467-9946

**Ivan SHUVAR,**

Honored Worker of Science and Technology of Ukraine,  
Academician of the National Academy of Higher Education  
Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences,  
Department of Plant Technology,  
Lviv National Environmental University  
ORCID ID: 0000-0002-4149-1761

**Hanna KORPITA,**

Candidate of Agricultural Sciences, Department of Genetics,  
Selection and Plant Protection,  
Lviv National Environmental University  
ORCID ID: 0000-0002-0908-0129

**Yaroslav DUDAR,**

Assistant,  
Lviv National Environmental University  
ORCID ID: 0000-0002-5828-6895

## MULTI-YEAR BREEDING DEVELOPMENTS FOR POTATO GROWERS OF UKRAINE

Russia's large-scale war against Ukraine significantly affected the state of Ukraine's economy in general, and agriculture in particular. The agro-industrial complex has become the second front of our people's struggle for food and financial independence. Not only Ukrainians felt the «humanity of Russians». Considering this, it is difficult to overestimate the importance of food security for our country and the countries of the world.

In the diet of Ukrainians, potatoes are an irreplaceable food product, the most valuable and strategically important type of agricultural product after grain, which ensures the food security of the country. It is not for nothing that the people call it «second bread». The nutritional value of the potato and its useful properties make it unique and versatile. The industry produces fried

potatoes (chips), dried, quick-frozen, in the form of dehydrated slices for frying, potato flakes for mashed potatoes, etc.<sup>1</sup>

The consumption of potatoes is traditionally quite stable, since this food product is the most affordable for the price of different social groups of the population. Potato production is one of the promising areas of economic activity for small and medium-sized agribusiness.

The nutritional value of potatoes is determined by their chemical composition. Potatoes contain starch, proteins, carbohydrates, as well as phosphorus, magnesium, calcium and a large number of amino acids. 100 g of young potatoes contains approximately 20 mg of vitamin C<sup>2</sup>.

Potatoes are readily eaten by animals in raw and steamed form. 1 kg contains 0.3 k.o. and 0.02 kg of digestible protein. Silage from green tops and waste from the industrial processing of tubers - bard, zhmak, etc. - are of certain importance.

Potatoes are a valuable raw material for the production of alcohol, starch, glucose, dextrin and other products.

In the technology of growing potatoes in the agrocenosis, it is a good precursor for spring crops, and its early varieties are also for winter crops.

The healing properties of potatoes have been known since ancient times - they are used to treat burns, eczema, respiratory tract, and gastritis. Potatoes are widely used in cosmetics, and their processing products are used in food, confectionery, textile and other industries.

Potatoes are a very important food crop for Ukrainians and the world population. It is grown in 150 countries, where 75% of the world's population lives.

Potato growing in Ukraine is a priority area of agricultural production. Ukraine ranks fourth among potato producers in the world and second in terms of consumption of tubers per person. Ukrainians consume 139 kg/person of potatoes per year, while the world average is 33 kg/year per person.

High productivity of potato tubers is achieved by improving individual elements of growing technology, which provide optimal conditions for plant growth and development.

According to experts' calculations, about 30 % of its yield depends on the variety of potatoes. In 2021, 188 potato varieties, of which 82 are of domestic selection, were entered into the State Register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine.

1 Zaviryuha P. Potato varieties selected by the Lviv NAU as a factor in the intensification of potato growing. Scientific and practical aspects of agro-industrial production and development of rural regions: materials of the International. science and practice Forum. Lviv, September 21-24, 2011. Lviv, 2011. P. 6-14; Vlokh V. G., Dudar I. F., Lytvyn O. F., Bomba M. I., Dudar O. O. Field resistance of potato hybrids against late blight depending on the combination of parental components. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. 2016. No. 20. P. 107-111.

2 Vlokh V. G., Dudar I. F., Lytvyn O. F. Productivity criteria of potato seedlings created with participation in the genealogical collection of the Karpatskyi variety. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. 2016. No. 20. P. 122-126.

The importance of the variety in the technology of cultivation of high yields of potato tubers is indicated in the scientific works of domestic and foreign scientists, in particular: I.D. Nechiporchuk, V.G. Vlokh, A.A. Osypchuk, A.A. Podgayetskyi, H. Kolben and others<sup>3</sup>. The results of many years of scientific research are embodied in the fields of farms of various forms of management in different soil and climatic zones of Ukraine and beyond.

For more than 30 years, scientists-breeders of the Lviv National Environmental University have been making a significant contribution to the development of agricultural science, in particular potato breeding, among the scientific institutions of Ukraine.

Long-term research was carried out mainly on dark gray forest podzolized medium-loamy soil with a relatively small amount of humus (2–3 %), high saturation with bases and slight acidity. In the 0–20 cm horizon, the humus content (according to Tiurin) is 2.3%, the pH of the salt extract is 6, the amount of absorbed bases is 276 mg-eq./kg of soil, N (according to Kornfield) is 51.2, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (according to Chirikov) – 92 and K<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (according to Maslova) – 107 mg/kg of soil.

The elements of the crop cultivation technology consisted in placing it after its predecessor - winter wheat. After harvesting winter wheat, the stubble was husked and plowed into 25–27 cm deep with plowing of 30 t/ha of siderat. Potatoes were planted in the second decade of April with a row width of 70 cm. The feeding area of each plant was 70 x 35 cm (2450 cm<sup>2</sup>), or 40.9 thousand bushes per 1 hectare, the registered area of the plot was 24.5 m<sup>2</sup>.

The degree of damage to tops by late blight was assessed according to an international nine-point scale, in particular: 9 points – no damage to the above-ground part of plants (tops); 8 – isolated spots of plant damage; 7 – damage to the leaf surface of plants by 5–15%; 6 – damage to the leaf surface of plants by 16–25%; 5 – damage to the leaf surface of plants by 26–40%; 4 – damage to the leaf surface of plants by 41–50%; 3 – damage to the leaf surface of plants by 51–70%; 2 – damage

3 Gupta V.K. True Potato Seed – An Alternative Technology for Potato Production in North-eastern Hill Region. CPRI, Shimla, 2004. P. 1–21; Kolbe H. Untersuchungen zur Bedeutung des Nitrat-gehaltes in Kartoffelknollen. Kartoffelbau. 1987. Bd. 38. No.3. P. 105–109; Lytvyn O.F., Dudar I.F. New prospective variety of Stepania potatoes. XXIII International scientific and practical conference «Theoretical and scientific bases of actual tasks», June 14–17, Lisbon, Portugal; Vlokh V.G., Lytvyn O.F., Dobrovolskyi R.S. A new variety of Pyszna potatoes. Bulletin of the Lviv SGI: agronomy. 2003. No. 7. P. 266–270; Dudar I., Lytvyn O., Bomba M., Dudar O. Prospects for the production use of a new Knyazha potato variety. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. Lviv. Lviv. national agrarian Univ. 2021. No. 25. P. 115–120; Dudar I., Lytvyn O., Bomba M., Dudar O. Prospects for the production use of a new Knyazha potato variety. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. Lviv. Lviv. national agrarian Univ. 2021. No. 25. P. 115–120; Dudar I., Lytvyn O., Bomba M., Dudar O. Prospects for the production use of a new Knyazha potato variety. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. Lviv. Lviv. national agrarian Univ. 2021. No. 25. P. 115–120; Dudar I.F. The influence of the level of mineral nutrition on the formation of economically valuable traits in intervarietal hybrids of potatoes in the Western Forest-Steppe zone of Ukraine: autoref. thesis ... candidate s.-g. of science Dublyan, 1998. 17 p.; Dudar I.F., Lytvyn O.F., Dobrovolskyi R.S. Nitrate content in tubers of generative potato hybrids depending on the level of mineral nutrition. Potato farming. Interdepartmental thematic scientific collection. 2000. Issue 30. P. 135–139; Potato Breeding in India. /S.K. Luthra, S.K. Pandey, B.P. Singh [et al.]. Shimla: Central Potato Research Institute, 2006. P. 3–71.



to the leaf surface of plants by 71–80% and 1 point – damage to the leaf surface of plants by 81–100%.

The starch content in the tubers was determined in laboratory conditions by the specific mass of the tubers. Calculations were made according to the formula of B.P. Nazarenko:

$$K = 264 \frac{B}{b} - C$$

where K – starch content in tubers, %;

B – mass of tubers in air, g;

b – mass of tubers in water, at a water temperature of 17.5°C;

C – non-starchy part of tubers = 6.

Nitrate content in tubers was determined using an ion-selective electrode according to Samokhvalov's method (1984). Harvest accounting was carried out by continuous collection and weighing of all collected tubers from each plot. The structure of the crop was determined by the weight method.

Potato varieties and hybrids of different origins with characteristically high economic and valuable indicators were used for crossing (Karpatskyi, Polonyna, Apta, Mavka, Slava, Naroch, hybrids 361-80, 315-84 Lugovska, Sozh, Zarevo, Ghanola).

**Karpatskyi.** Created as a result of interspecific hybridization from an endemic form of potato found in the Ukrainian Carpathians, it is widely used in potato breeding.

The variety is high-yielding, high-starch, late, universal. Field resistance to late blight is high. Cancer resistant

The tubers are large, red, round-oval. The pulp is white, it does not darken during cooking, the taste indicators are good.

Today, this variety is included in the pedigree of many domestic potato varieties (Mavka, Verkhovyna, Polonyna, Voryna, Olia, Lysonia, Slava, Vatra, Pishna, Duzha, Lugovska, Malych, Kupava, Oksamyt 99, Kobza, Vira, Svitanok Kyivskyi, Vesta, Bozhedar, Nizhniovorotska, Prydesnianska, Kniazha, etc.) as a donor of a number of economically valuable traits, primarily high resistance against late blight in combination with an increased and high content of starch in the tubers<sup>4</sup>. With the participation of the Karpatskyi variety, a significant number of new varieties were created, which are used in the selection process to create competitive varieties.

**Polonyna.** Created by crossing the Kyivskyi rannii and Karpatskyi varieties. Late ripening Universal use. Resistant to cancer, highly aggressive races of late blight and viral diseases, has low resistance to *Alternaria*. Tubers are flesh-pink in color, round and oval with a blunt top and a flattened stolon trace. The pulp is white. The taste qualities are high. The starch content is 17.4–20.3 %. The va-

<sup>4</sup> New potato hybrids. /U. M. Răpăgău, U. X. Ukpéj, U. M. Cjămtădătvk, R. Oăpkogn. Shimla: Central Potato Research Institute, 2005. P. 3–44.

riety is characterized by good tuber stability, suitable for mechanized planting and harvesting.

**Apta.** Created by crossing an interspecific hybrid with the Hindenburg variety. The variety is medium-late, high-yielding, medium-starchy. Resistant to cancer and twisting virus, relatively resistant to late blight.

The tubers are white, round and round-oval, the eyes are shallow. The flesh is light yellow.

**Mavka.** Created by crossing Apta x Karpatskyi varieties. The variety is high-yielding, medium-starchy, medium-early, universal, resistant to cancer, has field resistance to late blight and viral diseases.

The tubers are white, short-oval and oval, slightly flattened with a blunt top. The flesh is white, does not darken when cut and after cooking. Taste indicators are excellent.

**Slava.** Created by crossing Mavka x Poliska rozheva varieties. Medium-ripe, high-yielding, has high field resistance against late blight, cancer and viral diseases. Starch content 14.8–15.8 %. The tubers are white, round, and the eyes are superficial. The flesh is white, does not darken during cooking. Taste indicators are good [2].

**Naroch.** Created by crossing hybrids 1036-057 x 955-075 with subsequent individual selection. Late ripening, for table use. Resistant to cancer and potato nematode. High-yielding, medium starch. Tubers are rounded and flattened with a blunt top. The flesh is creamy, the taste indicators are good.

**Hybrid 361-80.** Created in the process of inbreeding with a preliminary crossing of F3 [Sterneragis x 588-68 (Verkhovyna x Yubel)]. Late ripening, high-yielding, has high field resistance against late blight and viral diseases. Not resistant to cancer. Starch content is average. Stores well.

The tubers are large, white, round-oval. The flesh is white, does not darken when cut and after cooking.

**Hybrid 315-84.** Created by crossing Kardia x 588-68 (Verkhovyna x Yubel). Medium-ripening, high-yielding, medium-starchy, phytofluoride-resistant, cancer-resistant, highly resistant to viral diseases. Stores well.

The tubers are white, round and elongated. The flesh is white, does not darken when cut and after cooking.

**Lugovska.** Created by crossing hybrids 164-1s/72 x 60s/73. Zoned since 1987. Medium-ripe. Dining purpose. Taste indicators 4.0–4.2 points. It is characterized by high field resistance against late blight, *Alternaria* and the most common viral diseases. The tubers are oval, light pink with a superficial layer of cells. The pulp is white and does not darken during cooking. The starch content is 15-16.4%. High-yielding. Stores well.

**Zarevo.** Created by crossing the 7692c/68 hybrid and the Bekra variety. Zoned since 1983, medium-late. Universal purpose. It is characterized by high field resistance against phytophthora, Alternaria and common scab, moderately affected by viral diseases. The tubers are pink, round-oval, with a blunt top and flattened umbilical cord. The skin is reticulated. The lids are superficial. Potatoes are highly nutritious. Starch content – 21.4–22 %, sometimes up to 30%, protein – 2.3–3.8 %. The taste rating is 4.8–5 points. The pulp is white, does not darken when cut.

**Sozh.** Created by crossing hybrids 1036-0102 x 1002-08. Late ripening, for table use. High-yielding, medium-ripening.

Resistant to cancer and potato nematode, cleans the soil of affected areas by 66.5% and has high field resistance to the complex of potato mosaic viruses. The tubers are round-oval in shape, the eyes are shallow, the flesh is creamy.

**Granola.** Created by crossing Zushtamle 333/60 x 267.4. Nematode resistant. Resistant to phytophthora, scab, viruses, mechanical damage, but unstable to cancer. The bush is upright, tall. The stems are small-branched. Inflorescences are red-purple. The formation of berries is rare. The tubers are white, round-oval in shape, and store well.

**Research results.** The effectiveness of selection work in the field of potato growing depends on various factors, among which the selection of parental pairs for crossing and the conditions for growing generative hybrids occupy a prominent place<sup>5</sup>.

In this direction - the peculiarities of the formation of economically valuable traits in intervarietal hybrids of potatoes depending on the combination of parental components - we have been conducting selection work for many years<sup>6</sup>.

It was established that for the creation of qualitatively new raw material with a complex of economically valuable traits, the most appropriate combination of parent pairs using potato varieties and hybrids obtained with the participation of the Karpatskyi variety. In addition, based on the study of the relationship between economically valuable traits (yield, content of starch and nitrate compounds in tubers), the possibility of creating high-yielding, high starch content in tubers,

5 Shuvar I., Korpita H., Balkovskiy V., Shuvar A. Peculiarities of yield formation of potato depending on the climate conditions of the western forest steppe of Ukraine. E3S Web of Conferences. 254, 02016 (2021). Scopus. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125402016>. [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/30/e3sconf\\_farba2021\\_02016/e3sconf\\_farba2021\\_02016.html](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/30/e3sconf_farba2021_02016/e3sconf_farba2021_02016.html); Agro-ecological bases of growing potatoes in the agroecosystems of Polissia: monograph / Shuvar I. A. et al., edited by I. A. Shuvara. Zhytomyr: Buk-Druk LLC, 2021. 192 p.; Binert B. I., Shuvar I. A., Korpita G. M. Yield and quality of potato tubers depending on the method of pre-planting soil cultivation in the conditions of the Western Forest Steppe. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. 2019 No. 23. P.45–48. Vlokh V., Dudar I., Lytvyn O. and others. New achievements in the selection of potatoes with the effective use of a genealogical population with the participation of the Karpatskyi variety. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. 2017. No. 21. P. 232–238.

6 Vlokh V.G. Use of biological potential in potato breeding. Scientists of the Lviv State Agrarian University of Production. Lviv: LDAU, 2005. Issue V. S. 18-20.

potato varieties and hybrids that accumulate nitrate compounds below the maximum permissible level has been proven<sup>7</sup>.

It was also established that each combination of parental pairs gives a significant splitting of the offspring in terms of yield (Figs. 1, 2, 3).

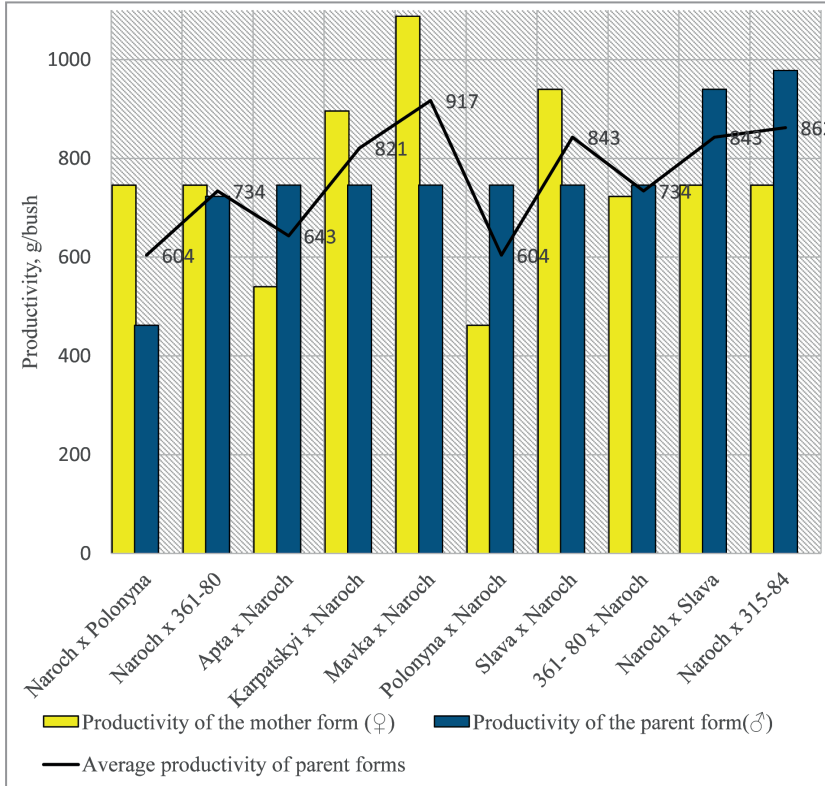


Fig. 1. Productivity of potato parent forms (average for 1991-2017), g/bush

Research results show that in each hybrid combination, along with high-yielding offspring, there are also low-yielding ones, as well as forms whose productivity approached the average yield of the parental forms.

The highest average yield was provided by the hybrids obtained by crossing the Naroch variety with the 315-84 hybrid (721 ±60 g/bush). This combination has the highest percentage of hybrids (30.8) with a yield that exceeds the yield of the parental forms

<sup>7</sup> Zaviryuha P. Potato varieties selected by the Lviv NAU as a factor in the intensification of potato growing. Scientific and practical aspects of agro-industrial production and development of rural regions: materials of the International. science and practice Forum. Lviv, September 21-24, 2011. Lviv, 2011. P. 6-14; Vlokh V.G. Use of genetic resources of plants of the Ukrainian Carpathians in potato selection Visnyk of the Lviv National Agrarian University: agronomy. 2009. No. 13. P. 105-109; Vlokh V.G., Dobrovolskiy R.S., Dudar I.F., Lytvyn O.F. etc. Effectiveness of using endemics of the Ukrainian Carpathians in potato selection. Bulletin of the Lviv National Agrarian University: agronomy. 2010. No. 14(1). P. 6-10; Shuvar I.A. Prospects of «second bread» [Electronic resource] Agribusiness today. 2011. Mode of access to the resource: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/952-1-r.html>; Shuvar I.A., Korpita H.M. The influence of weediness and herbological protection of agrocenosis on the yield of potato tubers and their correlation dependence. I international scientific internet conference: Current state of science in agriculture and nature management: theory and practice (November 20, 2020). Ternopil 2020. P. 214-216.

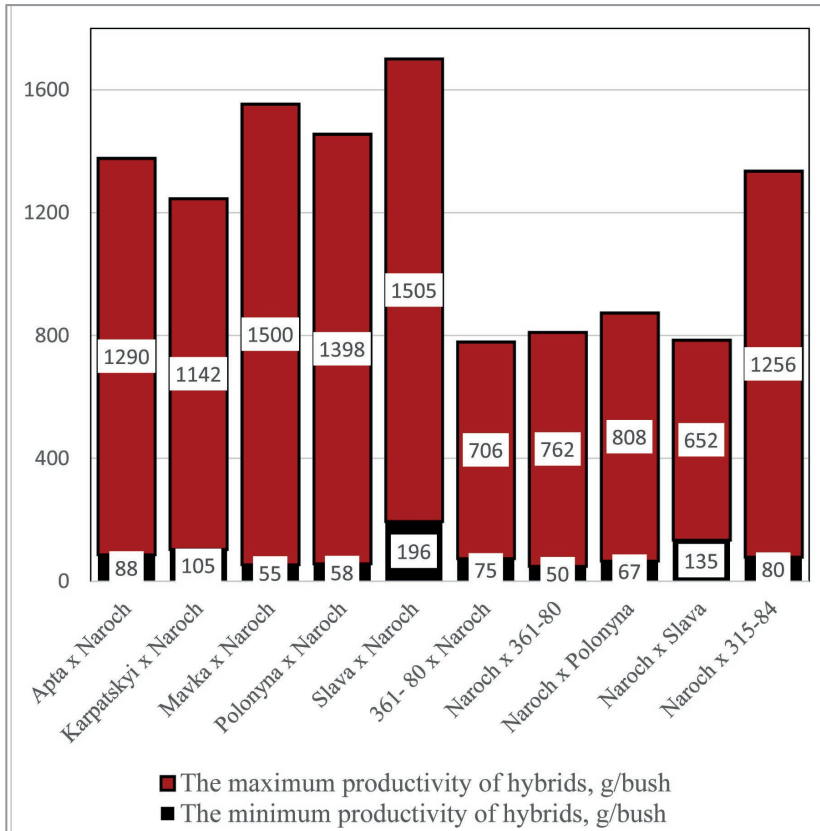


Fig. 2. Extreme variants of hybrid productivity (average for 1991–2017), g/bush

A high average yield ( $695 \pm 51$  g/bush) was also obtained from seedlings of the Mavka x Naroch combination, in which a significant proportion of hybrids (15.7 %) provided a higher yield than the varieties used for crossing. The lowest average yield was in the combination of varieties Naroch x 361-80 and Naroch x Polonyňa -  $370 \pm 22$  and  $342 \pm 24$  g/bush, respectively, and no forms with a yield of more than 1000 g/bush were found.

In the combination of Naroch x Slava varieties, hybrids with high yields emerged - up to 1652 g/bush.

In reciprocal crossings with the Naroch variety, higher results were obtained with its participation in the role of the parental form. Thus, the descendants of the Polonyňa x Naroch varieties provided an average yield of  $482 \pm 47$  g/bush, and in the reciprocal combination of Naroch x Polonyňa -  $342 \pm 24$  g/bush. A similar pattern can be observed in crossings with the Slava variety and the 361-80 hybrid, the difference between the average yield was  $649 \pm 34$  vs.  $523 \pm 45$  g/bush and  $440 \pm 40$  vs.  $370 \pm 22$  g/bush, respectively.

Thus, the distribution of potato hybrids of the first tuber generation in terms of yield was uneven and depended on the genetic characteristics of the parental forms and their combining ability for this trait.

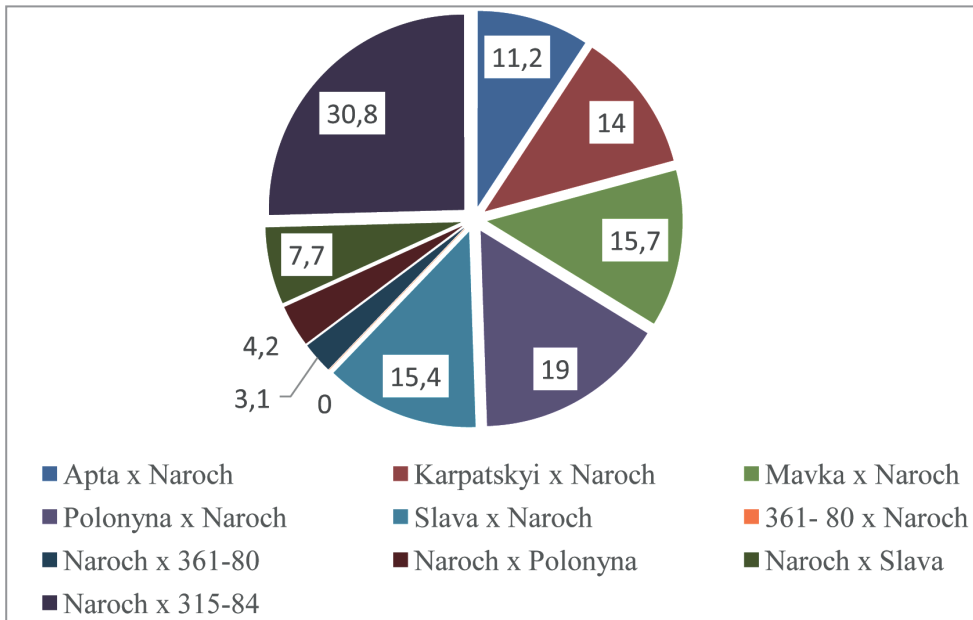


Fig. 3. Productivity of hybrids exceeding the yield rate of parental forms (average for 1991–2017), %

The obtained experimental data confirm the polygenic nature of the yield trait. Productivity is controlled by both dominant and recessive genes. Therefore, dominant, recessive and intermediate inheritance of this trait is observed. Selection for crossing the most productive parental forms does not always ensure obtaining high-yielding hybrids. The greater importance in this belongs to the combining ability of varieties according to this feature. Involvement in the process of crossing forms of low yield, but good combining ability in terms of yield, makes it possible to obtain a large number of high-yield hybrids as a result of heterosis.

On the basis of our accompanying multi-year studies of the effect of the level of mineral nutrition on the formation of economically valuable traits in intervarietal hybrids of potatoes in the Western Forest-Steppe zone of Ukraine, it was established that the differentiated use of fertilizer backgrounds at the primary stages of selection of this crop ensures the targeted selection of the necessary forms as a starting material for economically valuable traits for practical selection. The obtained results of the experimental research significantly expanded and supplemented the theoretical basis for the creation of new potato varieties suitable for cultivation using intensive technologies (suitable for cultivation using intensive technologies even under global

climate changes!), and also expanded the possibilities of using the provided selection of forms for practical selection from various combinations crosses <sup>8</sup>.

On the basis of many years of research, we have established that the differentiated application of fertilizer  $N_{45}P_{45}K_{60}$  (background A) and  $N_{90}P_{90}K_{120}$  (background B) at the initial stages of selection ensures a purposeful selection of desired potato forms based on economic and valuable characteristics.

The results of the hybridological analysis indicate that the vegetative offspring of the same combinations of crossings, but grown on different backgrounds of mineral nutrition, show different ability to form signs of yield, starch content, accumulation of nitrates in tubers <sup>9</sup>. Considering that, special interest among combinations is manifested by the frequency of appearance of complex positive transgressive forms.

In the process of analyzing the material, we isolated from each combination complex transgressions that combine in one genotype such important features as yield ( $\geq 750$  g/bush), starch content ( $\geq 15\%$ ) and nitrate content in tubers ( $\leq 150$  mg/kg raw masses). It was established that the formation of positive transgressive forms in vegetative offspring depended on mineral fertilization (background A) of generative hybrids (Fig. 4).

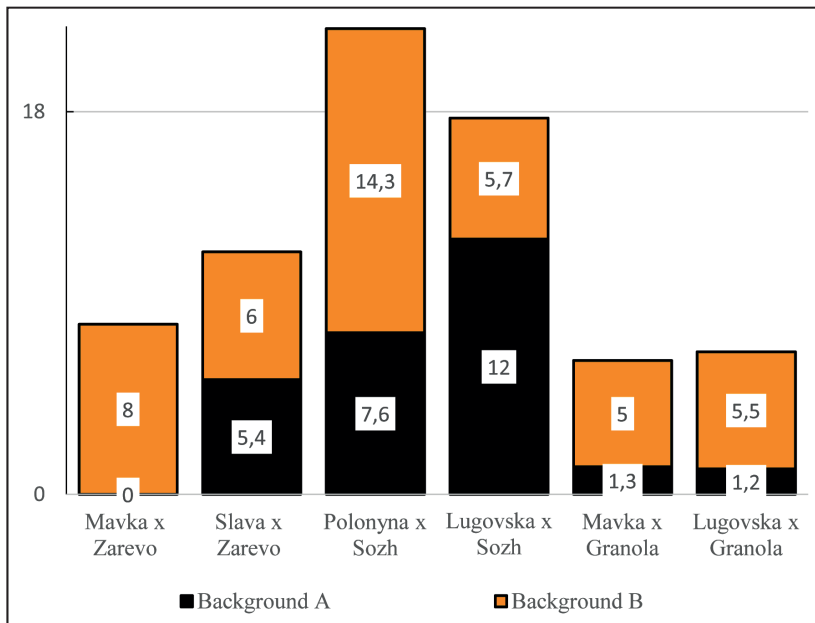


Fig. 4. Formation of positive transgressive forms in vegetative offspring depending on mineral fertilization (background A –  $N_{45}P_{45}K_{60}$ ) of generative hybrids, %

<sup>8</sup> Osypchuk A.A. Potato breeding at the beginning of the 21st century. Potato growing in Ukraine. 2005. No. 1. P. 7–8.

<sup>9</sup> Podgaetskyi A.A. Characteristics of potato genetic resources and their practical use. Genetic resources of plants. Kyiv, 2004. No. 1. P. 103–109; Productivity of spring barley and potatoes in agrocenoses of the western forest-steppe of Ukraine: monograph. I. A. Shuvar, H. M. Korpita, A. V. Yunyuk. Lviv: Ukrainian Technologies, 2019. 150 p.



In the first group of crosses with the Zarevo variety, the most complex transgressive forms are formed in the vegetative offspring of the Mavka x Zarevo varieties (background B). In this combination, on the background A, no hybrids with traits that could combine a high starch content with high productivity and, accordingly, with a low nitrate content in tubers, were found.

In the combination of Slava x Zarevo varieties, complex transgressive forms emerged on both backgrounds, which accounted for 5.4% and 6.0% of the total number of hybrids, respectively.

In the second group of crossings, where the Sozh variety was used as the parental form, were more productive in terms of the formation of complex transgressive forms in terms of yield, starch content in tubers and nitrate compounds the combinations Polonyyna x Sozh (background B – 14.3 and background A – 7, 6 %) and Lugovska x Sozh (background A – 12 % and background B – 5.7 %).

In the group of combinations with the Granola variety, the largest number of complex transgressive forms was found among hybrids that were grown on the background B (5.5 %) in the Lugovska x Granola combination, while on the background A of this combination, a small number (1.2 %) of complex transgressive forms were formed forms

It was also investigated that an unequal number of positive transgressions appeared in vegetative offspring depending on mineral fertilization  $N_{90}P_{90}K_{120}$  (background B) of generative hybrids (Fig. 5).

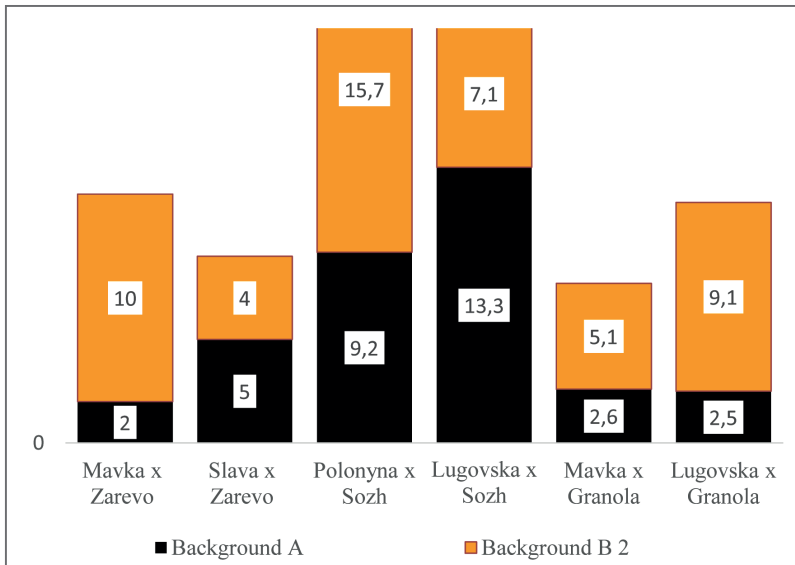


Fig. 5. Formation of positive transgressive forms in vegetative offspring depending on mineral fertilization (background B –  $N_{90}P_{90}K_{120}$ ) of generative hybrids, %



In the group of crossings with the Zarevo variety, the largest number of transgressive forms was formed on the background B (10.0%) of mineral fertilizer in the combination of Mavka x Zarevo varieties, and on the background A – only 2.0 %.

In the group of combinations, where the Sozh variety was used as the parent form, the largest number of complex transgressive offspring was formed among hybrids from the crossing of Polonyna x Sozh varieties (background B – 15.7 %, background A – 9.2 %). A small percentage of the above-mentioned forms was found in the combination of Lugovska x Sozh varieties. Thus, on the background B of mineral nutrition of plants, their number was 7.1 %, and on the background A – 13.3 %.

In the third group of crossings, where the Granola variety was used as a pollinator, the most hybrids with complex transgressions were formed in the descendants of the combination of the Lugovska x Granola varieties (background B – 9.1 %). However, on background A, this indicator was not high and was 2.5 % of the total number of seedlings.

In the combination of Mavka x Granola varieties, both on background A (2.6 %) and on background B (5.1 %), a different number of complex transgressive forms was formed in the vegetative generation.

Thus, the combination of Polonyna x Sozh, Lugovska x Sozh, Mavka x Zarevo varieties is more valuable for practical breeding in terms of economically valuable traits.

According to the competitive variety test, the selected seedlings 305-10, 501-2, 607-42, 604-26, 607-42 are candidates for new potato varieties.

Hybrid 305-10. Created by crossing Lugovska x Sozh varieties as a result of growing generative offspring on the background A. Bulbs are white, round. The lids are superficial. Mid-late High-yielding. The starch content is 18.7–19.6 %. Stores well.

Hybrid 501-2. Created by crossing Karpatskyi x Zarevo varieties as a result of growing generative offspring on the background B. Bulbs are pink, round. The lids are superficial. Late ripening High-yielding. Resistant against late blight. The starch content in tubers is 23.9–24.8 %. Stores well.

Hybrid 604-26. Created by crossing Polonyna x Sozh varieties as a result of growing generative offspring on the background B. The bush is compact, well-foliated. Potatoes are white, round. The eyelids are shallow, few in number. Medium-ripe, high-yielding. Relatively resistant to late blight. The starch content is 13.0–14.5 %. Stores well.

**Hybrid 607-42.** Created by crossing Mavka x Granola varieties as a result of growing generative offspring on the background A. The tubers are white, round-oval. The lids are medium. Medium ripe. High-yielding. Resistant against late blight. The starch content is 12.8–13.9 %. Stores well.

Many years of breeding work with potato culture has produced positive results. The varieties Lysonya, Dublianka, Pyshna and later the new varieties Duzha, Kniazha, Stepaniya were created<sup>10</sup>.

Newly created potato varieties of the Lviv National Environmental University have theoretical and practical value for breeding and are widely used in agricultural production.

Proposals regarding the introduction of new varieties into production are based on the generalized data of the state variety testing of the Ukrainian Institute of Plant Varieties Expertise. Characteristics of newly created and promising potato varieties of the Lviv NUP.

**Pyshna variety** (Fig. 6). Crossing of Polonyna x Granola varieties was created. The variety is medium-early (from planting to the death of the above-ground mass - 92-111 days), for table use, with good culinary and taste properties. The tubers are short-oval in shape with a blunt top, white, the skin is smooth, the eyes are shallow, the flesh is creamy. The average weight of the tuber is 65–95 g. The starch content in the tuber is 14–17 %. Resistant to cancer, potato nematode; has increased resistance to late blight, common scab, and viral diseases. The potential yield of tubers of the variety is up to 60 t/ha. The bush is semi-erect, multi-stemmed, low to medium in height, well-foliated. The variety is characterized by multi-bulbs, evenness of tubers, compactness of the nest. The variety has been recommended for growing in the Polissia and Forest-Steppe zones since 2010<sup>11</sup>.

**Kniazha variety** (Fig. 7) is a mid-early table variety, with good culinary and taste properties of the tubers (8.2 points). The tubers are round in shape, white, the skin is smooth, the eyes are shallow, the flesh is creamy. The average weight of the tubers is 89 g, the starch content in the tubers is 18.3%. Resistant to late blight (8.7 points). Marketability of tubers is 92%. Based on the analysis of the data of the three-year trial of the State Service for the Protection of Rights to Plant Varieties, the Kniazha variety is recommended for cultivation from 2021<sup>12</sup>.

10 Vlokh V. G., Dudar I. F., Lytvyn O. F., Bomba M. I., Dudar O. O. Selection of potatoes as a factor of rational use of soils. Promoting a healthy lifestyle. Human health: realities and prospects: monographic series. Volume 1. Drohobych: Posvit, 2016. P. 31–37.

11 Vlokh V.G., Lytvyn O. F., Dobrovolskyi R. S. A new variety of Pyshna potatoes. Bulletin of the Lviv SGI: agronomy. 2003. No. 7. P. 266–270.

12 Vlokh V. G., Dobrovolskyi R. S., Lytvyn O. F., Dudar I. F. Slava potato variety. Scientists of the Lviv State Agrarian University of Production: catalog of innovative developments. Lviv: LDAU, 2002. Issue II. P. 56–57.



*Fig. 6. Pyshna potato variety*



*Fig. 7. Kniazha potato variety*

It is possible to effectively realize the natural resource and adaptive potential of the presented potato varieties only by optimizing the agrotechnical conditions of their cultivation.

Thus, in the conditions of the Western region of Ukraine, the effectiveness of breeding work depends on the selection of parental pairs for crossing and the conditions for growing generative hybrids. The created potato varieties and hybrids meet the requirements of modern agricultural production and are characterized by high potential yield, disease resistance, high starch content and other economically valuable features.

**МАРТИНОВ Вячеслав Леонідович,**

д-р техн. наук, професор,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0002-0822-1970

**СЕРГЕЙЧУК Олег Васильович,**

д-р техн. наук, професор,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0003-0226-3923

Україна

## ОПТИМІЗАЦІЯ ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАНОГО РІВНЯ ТЕПЛОВТРАТ

Існуючі нормативні документи<sup>1</sup> регламентують мінімальний рівень опору теплопередачі через огорожувальні конструкції будівель, але при цьому не враховуються такі особливості теплоенергетичного впливу навколишнього середовища, як рівень надходження тепла від сонячної радіації (СР) і вплив вітру. Так, правомірним залишається питання з визначення оптимального опору теплопередачі граней теплоізоляційної оболонки будівлі для забезпечення визначеного рівня тепловтрат  $\Delta Q_A$  з урахуванням просторової орієнтації граней будівлі та теплового впливу навколишнього середовища, з метою мінімізації тепловтрат через огорожувальні конструкції в цілому, що сприятиме підвищенню енергоефективності будівель.

У роботі розроблено аналітичний спосіб оптимізації опору теплопередачі огорожувальних конструкцій при заданому загальному рівні тепловтрат  $\Delta Q_B$  через огорожувальні конструкції.

Наразі оптимізуються декілька геометричних параметрів опору теплопередачі огорожувальних конструкцій протягом опалювального періоду. Для цього складається математична модель теплового балансу  $\Delta Q_{gr}$  кожної грані будівлі<sup>2</sup>, яка враховує опір теплопередачі ( $R_{стi}$ ,  $R_{ві}$ ) непрозорих і світлопрозорих конструкцій, площу конструкцій ( $S_{ві}$ ,  $S_{стi}$ ),

1 Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2021. [Чинні від 2022-09-01], Мінбуд України. К. : Укрархбудінформ, 2021. 27 с. (Державні будівельні норми України).

2 Мартинов В. Моделювання оптимальних геометричних параметрів енергоефективних будівель гранчастої форми: дис. ...доктор техн. наук : 05.01.01 / Мартинов Вячеслав Леонідович. М., 2015. 351 с.

геометричні параметри орієнтації для розташування вікон на фасадах будівлі ( $A_{B_i}$ ,  $\omega_{B_i}$ ) та ін.

Розв'язання даної задачі зводиться до оптимізації нелінійної функції з декількома змінними з використанням комп'ютера. Змінними є параметри опору теплопередачі теплопередачі ( $R_{\text{стр}_i}$ ,  $R_{B_i}$ ) світло прозорих та непрозорих конструкцій.

Сумарний опір теплопередачі непрозорих і світлопрозорих конструкцій мінімізується:

$$\sum (R_{\tilde{a}_i}, S_{\tilde{a}_i} + R_{\tilde{b}_i}, S_{\tilde{b}_i}) \rightarrow \min. \quad (1)$$

*Система обмежень*

Кількість тепловтрат  $\Delta Q_A$  через огорожувальні конструкції відповідає класу енергоефективності будівлі та є незмінною:

$$\Delta Q_A = \sum \Delta Q_{\tilde{b}_i} \rightarrow \min. \quad (2)$$

Кількість утеплювача мінімізується, при цьому обмежуються геометричні параметри опору теплопередачі утеплювача відповідно<sup>1</sup>:

$$1 \leq R_{\tilde{a}_i} \leq 7, \quad 0,5 \leq R_{B_i} \leq 0,75. \quad (3)$$

Вирішення даної задачі зводиться до оптимізації нелінійної функції з використанням комп'ютера за декількома змінними методом Хука–Дживса.

### **Визначення раціонального опору теплопередачі непрозорих конструкцій**

Для забезпечення заданого рівня тепловтрат ( $\Delta Q_{\text{стр}_i}$ ) через непрозорі огорожувальні конструкції з метою підвищення енергоефективності будівлі пропонується використовувати раціональний опір теплопередачі залежно від азимутальної орієнтації.

Раціональний опір теплопередачі  $R_{\text{стр}_i}$  розраховується за формулою:

$$R_{\tilde{a}_i} = \frac{N_{\tilde{a}^3\tilde{a}}}{\Delta Q_{\tilde{b}_i}} \left( t_{\tilde{a}_i} - \left( t_{\tilde{c}_i} + \frac{\tilde{n}_i \cdot I_{\tilde{p}_i}}{\tilde{a}_{\tilde{c}\tilde{b}_i}} \right) \right). \quad (4)$$

Для автоматизації розрахунків розроблено ППП *Polar*, з використанням якої побудовано модель раціонального опору теплопередачі  $R_{\text{стр}_i} = f(A_{\sigma_i})$ , залежно від азимутальної орієнтації будівлі (рис.1).

Суміщення креслень будівлі з моделлю та проведення нормалей дозволить визначити раціональний опір теплопередачі непрозорих конструкцій.

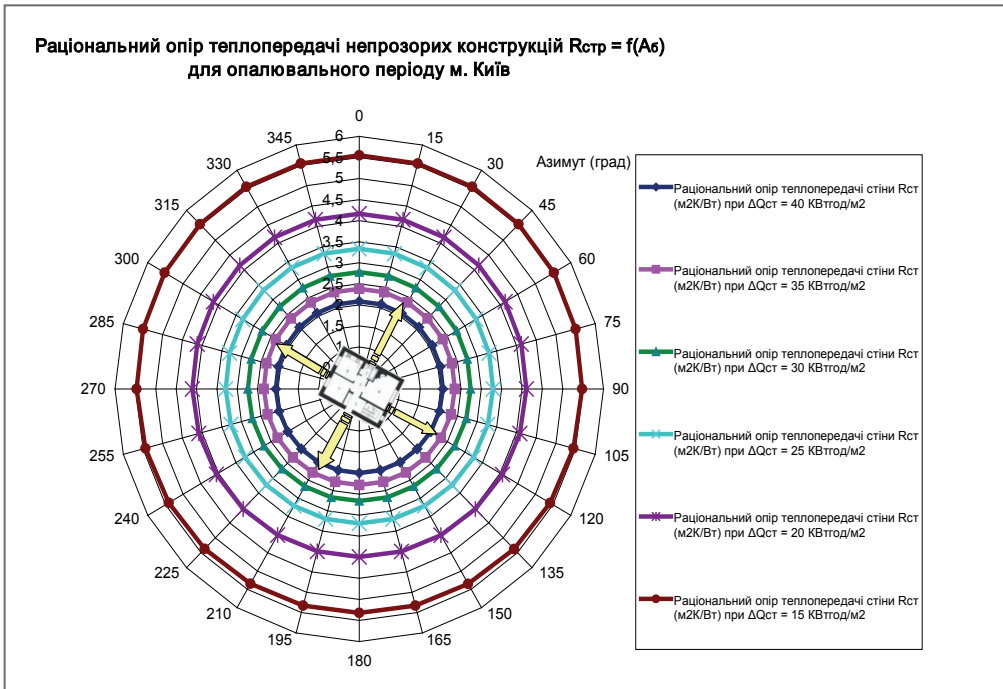


Рис. 1. Графічна модель раціонального опору теплопередачі  $R_{стр} = f(A_\phi)$  при  $\omega = 90$  непрозорих конструкцій стін, залежно від азимутальної орієнтації, при заданому рівні тепловтрат  $\Delta Q_{ст} = const$

Аналіз побудованих моделей для різних регіонів України показав, що для стін з північною орієнтацією раціональним є підвищення опору теплопередачі на 5–6 відсотків, для стін зі східною та західною орієнтацією, порівняно з південною, на 2–3 відсотки, що приведе до скорочення тепловтрат будівлі.

Але в огорожувальних конструкціях будівлі до 50 відсотків тепловтрат відбувається через світлопрозорі конструкції, тому спосіб моделювання раціонального опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій розглянемо далі.

### Визначення раціонального опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій

Для забезпечення заданого рівня теплового балансу  $\Delta Q_{вi} = const$  світлопрозорих конструкцій (тепловтрат і тепло надходжень від СР протягом опалювального періоду) виведено аналітичні залежності для визначення раціонального опору теплопередачі конструкцій.

Раціональний опір теплопередачі вікон  $R_{вpi}$  визначається:

$$R_{вpi} = \frac{D_{di}}{\Delta Q_{vi} + Q_{спi} \cdot K_i \cdot \zeta_i \cdot \epsilon_{vi}} \quad (5)$$



Розроблено комп'ютерні програми та побудовано графічні моделі  $R_{врi} = f(A_{\sigma})$  раціонального опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій (рис.2) (що забезпечують рівень теплового балансу 100, 80, 60, 40 кВт·год/м<sup>2</sup> протягом опалювального періоду), які можуть використовуватися ще на етапі архітектурного проектування.

Для визначення раціонального опору теплопередачі та розташування вікон на гранях будівлі гранної форми разом з отриманими графічними моделями  $R_{врi} = f(A_{\sigma})$  застосовуються і креслення будівлі. При цьому план будівлі суміщується з моделями, і проектувальник у діалоговому режимі за комп'ютером визначає раціональний рівень опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій і зони раціонального, допустимого та небажаного розташування вікон в огорожувальних конструкціях будівлі.

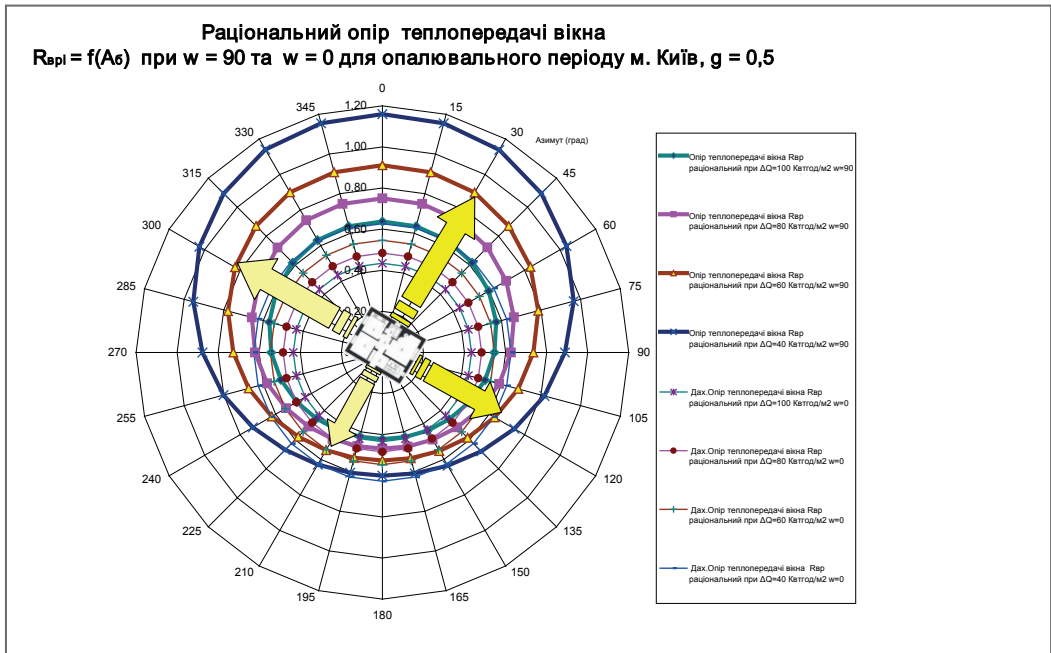


Рис.2. Визначення раціонального опору теплопередачі вікон залежно від орієнтації та зон раціонального розташування вікон на фасадах будівлі

Для присадибного будинку в м. Київ, використовуючи графічні моделі рис. 2 можна зробити такі рекомендації щодо забезпечення заданого рівня тепловтрат вікон  $\Delta Q_{vi} = 60$  кВт год/м<sup>2</sup> за рахунок раціонального опору теплопередачі та орієнтації світлопрозорих конструкцій, а саме:

– розташовувати вікна з великими розмірами доцільно на фасаді з орієнтацією  $A_{\sigma} = 210^{\circ}$  ( $R_{врi} = 0,48$  м<sup>2</sup>·К/Вт) та  $A_{\sigma} = 120^{\circ}$  ( $R_{врi} = 0,52$  м<sup>2</sup>·К/Вт) та відповідно використовувати раціональний опір теплопередачі;

– розташування вікон на фасаді з орієнтацією  $A_{\sigma} = 300^{\circ}$  можливо при встановленні вікон з раціональним опором теплопередачі  $R_{вр} = 0,82 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ ;

– вікна з орієнтацією  $A_{\sigma} = 30^{\circ}$  розташовувати на фасаді недоцільно, але за необхідності їх використання необхідно довести опір теплопередачі до  $R_{вр} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ ;

– пропонується по можливості для приміщень з орієнтацією світло прозорої конструкції  $A_{\sigma} = 30^{\circ}$  перенести вікно на стіну з азимутальною орієнтацією  $A_{\sigma} = 120^{\circ}$ , а для приміщень з орієнтацією  $A_{\sigma} = 300^{\circ}$  перенести вікно на стіну з азимутальною орієнтацією  $A_{\sigma} = 210^{\circ}$ .

Аналіз моделей для всіх природно-кліматичних районів України показав, що на тепловий баланс світлопрозорих конструкцій значною мірою впливає опір теплопередачі,  $g$ -фактор засклення та орієнтація світлопрозорих конструкцій.

Таким чином, розроблено аналітичний спосіб визначення оптимального опору теплопередачі світлопрозорих і непрозорих огорожувальних конструкцій (перерозподілу утеплювача по огорожувальних конструкціях) з урахуванням теплоенергетичного впливу навколишнього середовища (при визначеній кількості утеплювача), а також графічний спосіб визначення раціонального опору теплопередачі світлопрозорих і непрозорих вертикальних конструкцій будівлі (перерозподілу утеплювача по огорожувальних конструкціях), залежно від азимутальної орієнтації, за умови дотримання заданого рівня тепловтрат.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-19-23



**КОСТЮКЕВИЧ Тетяна Костянтинівна,**

канд. геогр. наук,

Одеський державний екологічний університет

ORCID ID: 0000-0002-1952-8839

**КОЛОСОВСЬКА Валерія Валеріївна,**

канд. геогр. наук,

Одеський державний екологічний університет

ORCID ID: 0000-0002-7490-6812

Україна

## ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ (RCP 6.0) НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Кукурудза має велике народногосподарське значення як кормова, харчова та технічна культура. Обробляють її для отримання зерна, зеленого корму та силосу. Сьогодні кукурудза є основним джерелом сировини для заводів з виробництва біогазу в Європі. Це обумовлено її високою врожайністю і відсутністю проблем у вирощуванні. Однак, для забезпечення необхідною кількістю біомаси, її виробництво має досягти високих показників ефективності<sup>1</sup>.

Урожайність кукурудзи залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є тепло, світло, волога і мінеральне живлення. В останні роки зміни клімату особливо відчутні. Вони викликають зміну агрокліматичних умов вирощування кукурудзи, які, в свою чергу, впливають на зміну темпу розвитку культури та показників формування її продуктивності, а це все значною мірою впливає на рівень врожайності<sup>2</sup>.

Адаптація сільського господарства до сучасних та майбутніх змін клімату сьогодні має вирішальне значення - ефективно планування і реалізація адаптаційних заходів на різних рівнях державних установ може допомогти в

1 Костюкевич Т. К. Агрокліматична оцінка умов вирощування кукурудзи на біомасу для використання в енергетичній промисловості на території Поділля. Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій : матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (Полтава, 22 листопада 2019 р.). Полтава, 2019. С.68-70.

2 Польовий А. М., Костюкевич Т. К., Толмачова А. В., Жигайло О. Л. Вплив кліматичних змін на формування продуктивності кукурудзи в Західному Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2021. № 1(109). С. 115-124. URI: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/8863>. (дата звернення: 26.04.2022).

реалізації цього питання. Тому оцінка майбутніх кліматичних змін сьогодні є дуже важливою, й не тільки для сільського господарства. Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними величинами за базовий період.

Для забезпечення сьогоденного рівня продовольчої безпеки й в найближчі десятиліття, були зроблені зусилля зі створення імітаційних моделей для кукурудзи, спрямованих на прогнозування зростання, розвитку та потенціалу врожайності у певних умовах навколишнього середовища. Вчені розробляють майбутні кліматичні прогнози з використанням загальних моделей циркуляції, в яких змінюється кількість парникових газів. Оскільки неможливо знати їх точні майбутні концентрації, ці загальні моделі циркуляції запускають з різними потенційними сценаріями кількості парникових газів.

За даними багатьох досліджень вважається, що головною проблемою, яка впливає на ріст та розвиток кукурудзи є зміна погодних умов, які призводять до внутрішньосезонної мінливості врожайності<sup>3</sup>.

В дані роботи для оцінки можливих змін клімату нами було використано сценарій RCP6.0 (репрезентативні траєкторії концентрації). RCP6.0 є сценарієм стабілізації, коли рівні радіаційного впливу стабілізуються, не перевищуючи 6.0 Вт/м<sup>2</sup> до 2100 року. Сценарій 6.0 вважається реалістичною можливістю. Стандартні результати загальних моделей циркуляції для цього сценарію включають проєкції на 2020–2039 та 2040–2059 роки<sup>4</sup>.

Кукурудза як культура характеризується високою біологічною пристосованістю, але має певні вимоги до умов вирощування. Від цих умов безпосередньо залежать темпи росту, розвитку кукурудзи, а в результаті і сам урожай. У кукурудзи розрізняють такі найбільш значущі фази формування рослини: сходи, сьомий-восьмий лист, викидання волоті, цвітіння волоті і качана, молочна, воскова та повна стиглість. Наступ та тривалість кожної з них залежить від комплексу агрометеорологічних умов. Кукурудза відноситься до порівняно посухостійких культур, тому коливання її врожайності за роками більше залежить від суми температур, ніж від вологозабезпеченості.

3 Basso, B., Cammarano, D., & Carfagna, E. Review of Crop Yield Forecasting Methods and Early Warning Systems. In Proceedings of the First Meeting of the Scientific Advisory Committee of the Global Strategy to Improve Agricultural and Rural Statistics. Rome, 2013. P. 15-31; Wang, W., Dong, X., Lu, Y., Liu, X., Zhang, R., Li, M., Pu, X. Soil Water Balance and Water Use Efficiency of Rain-Fed Maize under a Cool Temperate Climate as Modeled by the AquaCrop. Paper Presented at the MATEC Web of Conferences. 2018. URL : <https://doi.org/10.1051/mateconf/201824601059>. (дата звернення: 13.09.2022).

4 "Climate change: How do we know?" NASA Global Climate Change and Global Warming: Vital Signs of the Planet, accessed June 13, 2018, URL: <https://climate.nasa.gov/evidence/> . (дата звернення: 13.09.2022).

Агрокліматичні умови періоду вегетації кукурудзи за умов кліматичних змін RCP6.0 (2021-2050 рр.) в умовах Північного степу України у порівнянні з середньо багаторічними даними<sup>5</sup> (1986-2015 рр.) представлено на рис.1.

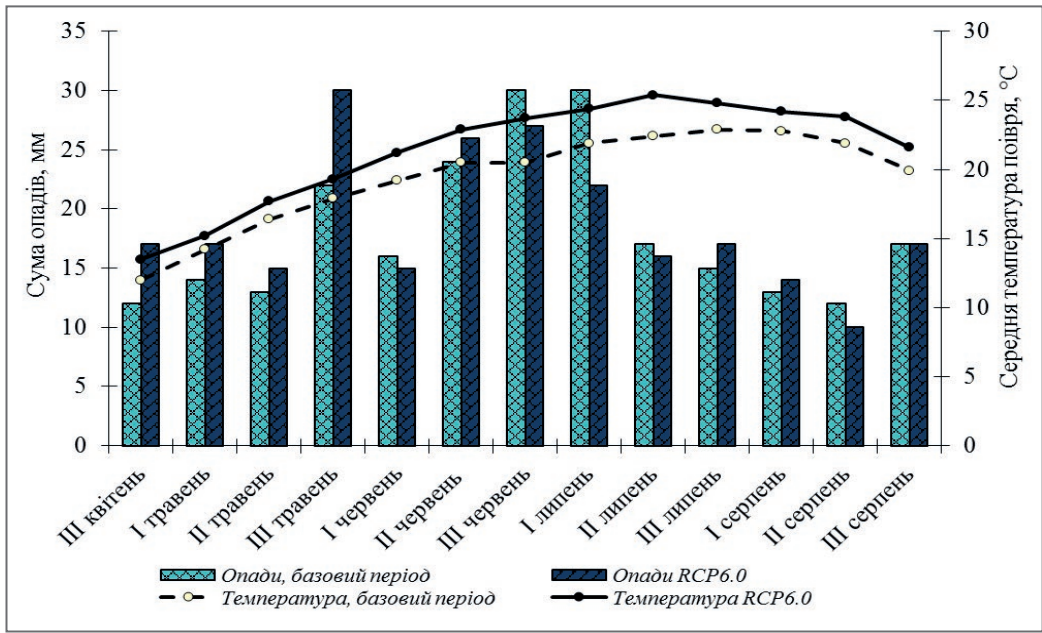


Рис. 1. Агрокліматичні умови періоду вегетації кукурудзи на території Північного степу за кліматичними змінами RCP6.0 у порівнянні з середніми багаторічними даними

Наочно бачимо, що період вегетації кукурудзи за умов реалізації сценарію «клімат» буде проходити на фоні значно підвищених температур, особливо в період липень-червень. Динаміка опадів також зміниться – очікується збільшення кількості опадів у порівнянні з середніми багаторічними значеннями, особливо на початку періоду вегетації. Виключення очікуються тільки в середині вегетації.

Розглянемо, як під впливом сценарію RCP6.0 зміняться дати настання фаз розвитку кукурудзи на зерно, оцінимо агрометеорологічні умови періоду вегетації культури по між фазним періодам та порівняємо отримані результати (табл.1 та табл. 2). В середньому кукурудзу в даному регіоні сіють на початку першої декади травня (8 травня). Під впливом кліматичних змін терміни сівби змістяться на початок третьої декади квітня (22 квітня). За рахунок більш ранніх термінів сівби в умовах зміни клімату, всі наступні фази розвитку кукурудзи також будуть наставати в більш ранні строки (табл. 1). При цьому, тривалість періоду зменшиться лише на п'ять днів.

<sup>5</sup> Адаменко Т. І., Кульбіда М. І., Прокопенко А. Л. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіди, А. Л. Прокопенко. Житомир, 2019. 82 с.

Таблиця 1.

**Фази розвитку кукурудзи на зерно за середніми багаторічними даними у порівнянні з очікуваними за сценарієм RCP 6.0**

Період	Сівба	Сходи	Викидання волоті	Молочна стиглість	Воскова стиглість	Тривалість періоду, дні
1986-2015	8.05	23.05	18.07	11.08	25.08	107
RCP6.0	22.04	12.05	3.07	24.07	2.08	102
Різниця	+16	+11	+15	+18	+13	-5

Розглянемо, які зміни очікуються в агрокліматичних показниках за між-фазні періоди під час періоду вегетації кукурудзи на зерно (табл. 2). Сума активних температур, що накопичилась за період сівба-сходи за середніми багаторічними даними становить 246 °С, за сценарними даними очікується трохи більшою – 295 °С, але й тривалість періоду за сценарними даними очікується на п'ять днів довше. Показник середньої температури повітря за сценарними даними становитиме 14,8 °С, що на 1,6 °С менше багаторічного значення. Значні зміни очікуються за сумами опадів, так, за сценарієм очікується збільшення на 35% (табл. 2).

Викидання волоті у кукурудзи за багаторічних умов відбувається у другій половині липня (18.07) при накопиченні суми активних температур близько 1443 °С. За умов кліматичних змін ця фаза очікується на два тижня раніше (7.07), тривалість періоду в цілому зменшиться на чотири дні, а сума активних температур буде близько 1105 °С. За умовами сценарію середня температура повітря за період сходи-викидання волоті очікується на рівні 21,3 °С, що на 0,9 °С вище, ніж за базових умов. За сумами опадів змін не очікується.

Таблиця 2.

**Агрокліматичні умови вирощування кукурудзи за середніми багаторічними даними у порівнянні з очікуваними за кліматичним сценарієм RCP 6.0**

Період, роки	Середня температура повітря за період, °С	Сума активних температур за період, °С	Сума опадів за період, мм	Тривалість періоду
1	2	3	4	5
<b>Сівба - сходи</b>				
1986-2015	16,4	246	22	15
2021-2051 RCP 6.0	14,8	295	34	20
Різниця	-1,6	+49	+12	+5
<b>Сходи – викидання волоті</b>				
1986-2015	20,4	1143	117	56

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
2021-2051 RCP 6.0	14,2	1105	117	52
Різниця	-0,3	-38	0	-4
Викидання волоті – молочна стиглість				
1986-2015	22,7	547	32	24
2021-2051 RCP 6.0	25,0	524	38	21
Різниця	+2,3	-23	+6	-3
Молочна стиглість – воскова стиглість				
1986-2015	21,4	257	16	12
2021-2051 RCP 6.0	24,7	222	15	9
Різниця	+3,3	-35	-1	-3
Сходи – воскова стиглість				
1986-2015	20,7	2220	187	107
2021-2051 RCP 6.0	21,0	2146	204	102
Різниця	+0,3	-74	+17	-5

Після викидання волоті у кукурудзи настає фаза молочної стиглості. За багаторічних умов вона відбувається при накопиченні суми активних температур близько 547 °С у другій декаді серпня (11.08), за умов кліматичних змін ця фаза очікується наприкінці липня (24.07) (в цілому тривалість періоду зменшиться на три дні) при накопиченні суми активних температур близько 524 °С. (табл. 1, табл. 2). За умов кліматичних змін середня температура повітря очікується на рівні 25,0 °С, що на 2,3 °С вище, ніж за базових умов. За сумами опадів також очікується різниця - за кліматичних змін кількість опадів за період викидання волоті-молочна стиглість збільшиться на 19% (табл. 2).

За фазою молочної стиглості неминуче йде воскова. За багаторічних умов вона відбувається при накопиченні суми активних температур близько 257 °С наприкінці серпня (23.08), за умов кліматичних змін ця фаза очікується 2 серпня (в цілому тривалість періоду зменшиться на три дні) при накопиченні суми активних температур близько 222 °С. За умов кліматичних змін середня температура повітря за період молочна - воскова стиглість очікується на рівні 21,0 °С, що на 0,3 °С вище, ніж за базових умов. За кількістю опадів різниці не очікується.

На території Північного степу України за всіма міжфазними періодами розвитку кукурудзи в умовах кліматичних змін (RCP6.0), крім періоду сівбасходи, очікується значне збільшення середньодобової температури повітря. Збільшення суми опадів за період вегетації очікується на початку розвитку

культури (сівба-сходи) та в середині (викидання волоті – молочна стиглість). Також, за кліматичних змін очікується скорочення тривалості міжфазних періодів, це пов'язано зі збільшенням середньої температури повітря, що в свою чергу викликає пришвидшення настання наступних фаз розвитку культури. Значне підвищення температури повітря під час проходження критичних періодів розвитку кукурудзи може негативно відбитися на кінцевому результаті - врожаю.

Перспективою подальших досліджень є більш детальне врахування просторової та часової мінливості можливих кліматичних змін, проведення досліджень реакції на зміни клімату на формування продуктивність посівів цієї культури, а також розробка рекомендацій стосовно адаптації агротехніки вирощування кукурудзи в умовах кліматичних змін.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-24-29

**ІГНАТИШИН Василь Васильович,**

канд. фіз.-мат. наук, старш. наук. співр.,  
Відділ сейсмічності Карпатського регіону  
Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України;  
доцент,  
Закарпатський угорський інститут ім. Ф. Ракоці II;  
ORCID: 0000-0003-0727-2132

**ІГНАТИШИН Адальберт Васильович,**

інженер,  
Відділу сейсмічності Карпатського регіону  
Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України

## ДЕФОРМОМЕТРИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В ЗОНІ ОАШСЬКОГО ГЛИБИННОГО РОЗЛОМУ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОФІЗИЧНИХ ПОЛІВ В ЗАКАРПАТСЬКОМУ ВНУТРІШНЬОМУ ПРОГІНІ ЗА ПЕРІОД 2014-2017 РР.

У зв'язку із сейсмічністю Закарпатського внутрішнього прогину та підвищення активності сейсмотектонічних процесів в регіоні вивчення сучасних рухів кори, зокрема горизонтальних, є важливим завданням. Закарпаття є сейсмогенеруючим регіоном України. Тут протягом року реєструються багато слабких землетрусів на фоні яких відбуваються і сильніші, відчутні під-



земні поштовхи. Періодичність прояву таких землетрусів також є змінною, в основному від одного-двох до шести землетрусів. Відмічені поштовхи рівномірно розподілені в часовому інтервалі протягом року. Аналіз попередніх геодинамічних та сейсмологічних спостережень в регіоні відмітив факт зв'язку рухів кори та реєстрацію місцевих землетрусів. Зокрема виявлено прояв місцевих землетрусів в часових інтервалах інтенсивних рухів верхніх шарів земної кори. Сучасні горизонтальні рухи кори вимірюються за допомогою нахиломірів та деформографів. Територія Закарпаття в плані деформографічних спостережень є найбільш вивченою. Починаючи з 80-х років тут почали проводити вимірювання сучасних горизонтальних рухів кори спочатку в штольнях біля с. Мужієве, де було змонтовано два горизонтальні кварцові деформометри базами 22 м та 11 м. За результатами спостережень за рухами кори на пункті деформографічних спостережень «Берегове-1» відмічено розширення порід в близько меридіональному напрямку та стиснення порід в близько широтному напрямку. В кінці 80-х років в штольні режимної геофізичної станції «Берегове» ( м. Берегове) було змонтовано два горизонтальні кварцові деформографи з базами відповідно 24.5 м та 6 м, у взаємно перпендикулярних напрямках. Аналіз отриманих результатів в основному підтвердив висновки отримані на деформометричній станції «Берегове-1»: розширення порід в близько меридіональному напрямку та стиснення в близько широтному напрямку. Також відмічено зв'язок місцевої сейсмічності ( землетруси в центральній частині Закарпаття ) з аномальними рухами кори в зоні Берегівського горбогір'я. З метою вивчення геодинамічних характеристик зони Оашського глибинного розлому та їх зв'язку із горизонтальними рухами кори інших регіонів в 1998-1999 рр. в штольні замкової гори в смт Королеве Берегівського району автором було змонтовано горизонтальний кварцовий деформометр базою 24.5 м з азимутом 80°. За тривалий час роботи деформометра отримано важливі результати, що проливають світло на картину геодинамічного стану регіону: переважаюче розширення порід на відміну від рухів кори в Берегівському горбогір'ї. Отримані результати показали на знакозмінні процеси в Закарпатському внутрішньому прогині, які супроводжувалися сейсмічною активізацією регіону. Результати деформометричних спостережень, що проливають світло на геодинамічний стан регіону, зокрема в зоні Оашського глибинного розлому показали, що рухи кори є періодичними. Періоди в цих рухах лежать в інтервалі 10-12 років, в тому числі інтенсивні рухи, які продовжувалися 10 років та декілька років, що характеризуються або відємними рухами або рухами з малими швидкостями. Загальна картина сучасних горизонтальних рухів в регіоні представ-

лена розширеннями порід з віковими рухами чисельно рівними  $+10 \times 10^{-7}$ . Характерною особливістю рухів кори є наявність періодів низьких швидкостей тривалістю 2-3 років, що супроводжується періодами підвищення сейсмічності регіону і які продовжуються до інтервалів знакозмінних процесів. Знакозмінні процеси є індикаторами сейсмотектонічних процесів в сейсмогенеруючих регіонах, які в основному передують проявам місцевої сейсмічності. Відмічено вплив окремих факторів на сейсмотектоніку регіону, зокрема вплив метеофакторів, гідрогеологічних факторів на швидкість акумуляції напружено-деформованого стану порід. Попередні дослідження вказали на аномальні величини в геофізичних полях, що передують місцевим землетрусам: аномальні варіації параметрів магнітного поля Землі в інтервалі інтенсивних рухів кори в регіоні, підвищені величини параметрів радіоактивного фону напередодні проявів місцевої сейсмічності, аномальні варіації електромагнітної емісії в різних частотних діапазонах в інтервалах активних сейсмотектонічних процесів в сейсмонебезпечному регіоні. Тому важливим є комплексне вивчення всіх геологічних та геофізичних процесів в екологічно небезпечному регіоні, побудови моделі геодинамічного стану Закарпатського внутрішнього прогину та інших потенційно небезпечних в сейсмічному аспекті регіонах.

**Аналіз публікацій.** Актуальність вивчення сучасних горизонтальних та вертикальних рухів кори, особливо в сейсмонебезпечних зонах очевидна. Важливо отримати результати геодинаміки таких регіонів, зокрема Закарпатського внутрішнього прогину так інших екологічно небезпечних регіонів, враховуючи їх сейсмологічний аспект, використовуючи при цьому всі наявні методи та методики. Особливістю сучасних наукових спостережень в даному регіоні є наявність унікальних геофізичних методів, що відмічені своєю високою точністю та надійністю результатів. Мова йде про дослідження рухів кори за допомогою деформографів, нахиломірів та інших геодезичних методів.

Варіації гідротермічних факторів спричиняють складні коливання верхнього шару земної поверхні, які відображаються на результатах високоточних спостережень. У роботі «Сезонні гідротермічні вертикальні рухи земної поверхні в умовах різних за гранулометричним складом ґрунтів»<sup>1</sup> наведено величини сезонних гідротермічних вертикальних рухів земної поверхні на різних глибинах для середньосуглинистих та піщаних ґрунтів, досліджено основні гідрометеорологічні чинники, що

1 Павлик В. Г. Сезонні гідротермічні вертикальні рухи земної поверхні в умовах різних за гранулометричним складом ґрунтів. Геодинаміка. 2010. 1(9). С. 22–27.



спричиняють періодичні вертикальні переміщення земної поверхні. Глибинними сейсмічними дослідженнями літосфери встановлені аномалії пружних характеристик гірських порід на різних глибинах у вигляді так званих зон низьких швидкостей. Зі збільшенням глибини залягання порід структурні зміни мінеральної речовини зникають за рахунок її пружнопластичного перетворення. Зони знижених швидкостей термодинамічної природи у земній корі нестійкі та чутливі до змін глибинних термодинамічних умов, а їх потужність, інтенсивність, розташування в земній корі залежать від глибинних теплових потоків регіону та теплопровідності порід<sup>2</sup>. Зміни середньорічних значень того чи іншого елемента магнітного поля Землі впродовж року називаються віковим ходом. У роботі «Віковий хід геомагнітного поля на території Європи за період 1995–2005 рр.»<sup>3</sup> представлено результати дослідження просторової структури вікового ходу геомагнітного поля на території Європи, побудовано серію карт вікової варіації (SV) для X, Y, Z, D – компонент геомагнітного поля для п'ятирічних інтервалів 1995–2000 і 2000–2005 рр., порівняно з міжнародними моделями IGRF: у віковому ході на території Європи виділено глобальні структури – фокуси SV та досліджено їхню кінематику. У роботі «Моделювання вогнищ землетрусів з використанням теоретичних сейсмограм»<sup>4</sup> розглядається модифікація матричного методу моделювання синтетичних сейсмограм для шаруватого середовища з використанням задачі на власні вектори і власні значення. В останні роки у зв'язку з стрімким розвитком обчислювальної техніки стало простішим практичне застосування методів розв'язку динамічних задач сейсмології для побудови хвильового поля на вільній поверхні. У роботі «Моделирование сейсмических разрезом с учетом напряженного состояния среды»<sup>5</sup> наведено методики для оброблення даних у сейсморозвідці – для інверсії часових сейсмічних розрізів в глибинні, що дають змогу екстраполювати одновимірні моделі фізичних параметрів середовища у навколишній простір, можливе коригування моделі з урахуванням термодинамічного стану середовища, розрахунок різних фізичних параметрів середовища в межах класичної та некласичної теорій деформацій, розрахунок синтетичних сейсмограм. Хвильове поле, що

2 Корчин В. А. Корові термобаричні перетворення мінеральної речовини і пов'язане з ними сейсмічне вертикальне розшарування літосфери. Геодинаміка. 2010. 1(9). С. 50–56.

3 Максимчук В. Ю., Городиський Ю. М., Марченко Д. О. Віковий хід геомагнітного поля на території Європи за період 1995–2005 рр. Геодинаміка. 2010. 1(9). С. 67–76.

4 Малицький Д. В., Пак Р. М., Козловський Е. М., Муйла О. О., Хитряк О. І. Моделювання вогнищ землетрусів з використанням теоретичних сейсмограм. Геодинаміка. 2010. 1(9). С. 77–80.

5 Кулиев Г. Г., Агаев Х. Б. Моделирование сейсмических разрезом с учетом напряженного состояния среды. Геодинаміка. 2010. 1(9). С. 81–86.

реєструється під час проведення сейсмозвідувальних робіт, містить інформацію про геолого-геофізичні особливості середовища. У роботі «Розв'язання оберненої задачі сейсмозвідки з використанням енергетичного підходу до аналізу хвильових полів»<sup>6</sup> розглянуто реалізацію енергетичного підходу до аналізу хвильового поля відносно розроблюваної інформаційної моделі геологічного середовища, наведено розв'язання оберненої задачі сейсмозвідки для отримання геофізичних параметрів геологічного середовища з використанням польової сейсмозвідувальної інформації. Деформації земної поверхні відображають складні процеси глибинної динаміки Землі, які виникають за поступально-обертвого руху планети в просторі. В результаті досліджень<sup>7</sup> отримано та аналізується повний розв'язок на власні числа та власні вектори для тензора швидкостей деформацій досліджуваної території. На основі багаторічних спостережень на геодинамічному мікрополігоні у Полтаві здійснено оцінку впливу атмосферних опадів на вертикальні рухи верхнього шару ґрунту та земної поверхні, наведено числові характеристики дії атмосферних опадів на вертикальні зміщення земної поверхні, а також їхні сезонні особливості<sup>8</sup>. Катастрофічні паводки і повені у карпатському регіоні останніми десятиліттями, дали поштовх до детальнішого вивчення причин, оцінки небезпеки та можливих наслідків виникнення цих явищ та супутніх їм геодинамічних процесів. Проведено дослідження та виявлено закономірності багаторічної сезонності процесів за допомогою автокореляційного та спектрального аналізу, а також розраховано інтегральний показник ймовірності селевої активізації<sup>9</sup>. У роботі «Тектонічне районування Карпат у світлі теренової тектоніки. Частина 1. Основні елементи карпатської споруди»<sup>10</sup> розглянуто тектонічні одиниці Карпат з точки зору теренового аналізу, відмічено, що Карпатський ороген складений трьома головними елементами: мікроконтинентальними терейнами, сутурами і флішово-моласовою акреційною призмою, зокрема, у регіоні розташовані два основні терейни: північний АЛКАПА та південний Тися-Дакія. У роботі «Геодинамічні умови формування Мармароського кристалічного масиву у

6 Стародуб Ю. П., Карпенко О. В. Розв'язання оберненої задачі сейсмозвідки з використанням енергетичного підходу до аналізу хвильових полів. Геодинаміка. 2010. 1(9). С. 87–95.

7 Марченко О. М., Третяк К. Р., Серант О. В., Висотенко Р. О. Оцінювання тензора швидкостей деформацій земної кори за даними GPS-спостережень у східній Європі. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 5–16.

8 Павлик В. Г. Вплив атмосферних опадів на вертикальні рухи земної поверхні на геодинамічному полігоні у Полтаві. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 31–37.

9 Чепурна Т. Б., Кузьменко Е. Д. Довгостроковий часовий прогноз селевої активності на території гірськокарпатського гідрогеологічного району. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 38–46.

10 Пнилко О. М. Тектонічне районування Карпат у світлі теренової тектоніки. Частина 1. Основні елементи карпатської споруди. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 47–52.

Східних Карпатах»<sup>11</sup> пропонується детальне вивчення масиву і прилеглих територій комплексом геофізичних методів та буріння тут параметричної свердловини, що буде великим внеском у пізнання геологічної будови цієї частини Карпат. Істотною характерною ознакою вибухів у постійних гірничодобувних кар'єрах є схожість їхніх хвильових форм на записах однієї і тієї самої станції, її можна використовувати як критерій ототожнення вибухів, для широкомасштабного використання схожих між собою подій в сейсмологічних дослідженнях виникли лише з масовим впровадженням цифрової реєстрації<sup>12</sup>. Відомо про зв'язок місцевої сейсмічності та варіацій параметрів магнітного поля Землі, яке залежить від багатьох чинників. В роботі «Динаміка сонячної активності та варіацій геомагнітного поля і його екологічної обуреності»<sup>13</sup> аналізується динаміка сонячної активності та пов'язаних з нею варіацій геомагнітного поля і його екологічної збуреності на території України, показано, що сонячна активність сьогодні знаходиться у стані переходу до спаду. Відмічено із-за ідентичності тектонічних процесів, які проходять в конкретних вогнищевих зонах (стиск, розрив, зсув), характер аномалій буде повторюватися, і відповідно буде повторюватися загальний характер послідовності збурень у відповідних фізичних полях<sup>14</sup>. Лазерна технологія вимірювання різноманітних фізичних параметрів застосовується в багатьох напрямках як наукових досліджень, технічних розробок, медицини, так і суспільного життя. У роботі «Прогноз особливо небезпечних сейсмічних подій за допомогою комплексу лазерних приладів»<sup>15</sup> запропоновано для здійснення сучасних наукових і технічних геофізичних досліджень приклад застосування різноманітних лазерних апаратів, які можуть забезпечити глибоке наукове осягнення фізики Землі, зокрема дослідження деформацій земної кори. У роботі «Сучасний стан та перспективи розвитку сейсмологічних досліджень в Карпатському регіоні України»<sup>16</sup> наведено коротку історію проведення сейсмологічних спостережень в Карпатському регіоні, обґрунтовано необхідність вдосконалення сейсмічної апаратури

11 Крупський Ю. З., Марусяк В. П. Геодинамічні умови формування Мармароського кристалічного масиву у Східних Карпатах. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 71–74.

12 Вербицький Ю. Т., Гнип А. Р., Нарівна М. М., Новотна О. М., Ярема І. І. Ототожнення вибухів у Карпатському регіоні України за ознакою схожості хвильових форм. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 103–109.

13 Сумарук Т. П. Динаміка сонячної активності та варіацій геомагнітного поля і його екологічної обуреності. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 116–120.

14 Гордиенко Ю. А., Андрущенко Ю. А., Солонец А. И. Сейсмопрогностический мониторинг на основе системы геофизических наблюдений ГЦСК. Геодинаміка. 2011. 1(10). С. 121–126.

15 Брицький А. І., Щербина С. В. Прогноз особливо небезпечних сейсмічних подій за допомогою комплексу лазерних приладів. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 32–34.

16 Вербицький С. Т., Вербицький Ю. Т. Сучасний стан та перспективи розвитку сейсмологічних досліджень в Карпатському регіоні України. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 35–37.

та автоматизації обробки отриманих даних; показано перелік діючих сейсмічних станцій, їх обладнання та основні параметри, схему розташування; подано перелік задач, які вирішуються за допомогою отриманих матеріалів сейсмологічних спостережень, названо основні напрямки модернізації апаратних засобів отримання сейсмічної інформації, зв'язку, програмного забезпечення. У роботі «Геоінформаційні технології в інтерпретації геофізичних даних методами нової інтерпретаційної гравіметрії (НІГ)<sup>17</sup> показано, що введення елементів геоінформаційних технологій у процес інтерпретації аномалій поля сили тяжіння привело до можливості побудови тривимірних густинних моделей земної кори довільної детальності, які відповідають критеріям Адамара, а отримані результати дозволили виявити нові і підтвердити раніше відомі закономірності. Запропонована модель геологічного розвитку Українських Карпат з точки зору терейнового аналізу та з врахуванням нових геологічних матеріалів, які одержано при геолого-картувальних роботах<sup>18</sup>. Роботи по уточненню вогнищ Закарпатських землетрусів показали три групи повторних подій, які було виявлено в мукачівській серії землетрусів 2005–2006 років<sup>19</sup>. Використання уточнених відносних вступів і станційних поправок розташували їхні вогнища у майже вертикальній площині вздовж азимуту  $\sim 120^\circ$ , яка приблизно збіглася з площиною скиду визначеного для землетрусів єдиного механізму вогнища. Отримані результати узгоджуються з даними місцевих механізмів вогнища, режиму розтягу в земній корі епіцентральної зони землетрусів і значного горизонтального градієнту вертикальних рухів земної поверхні у цій зоні. За допомогою алгоритму, створеного на основі того, що ступінь взаємної кореляції між записами повторних подій на одній і тій самій станції зменшується експоненціально із збільшенням відстані між їхніми джерелами, було визначено взаємне розташування вогнищ двох груп повторних землетрусів мукачівської серії 2005–2006 рр., які у кожній із цих груп утворили майже плоску поверхню<sup>20</sup>. У роботі «Деформаційний моніторинг територій розташування важливих інженерних об'єктів»<sup>21</sup> розглянуто результати багаторічних досліджень зсувних процесів,

17 Гайдай Н. К. Геоінформаційні технології в інтерпретації геофізичних даних методами нової інтерпретаційної гравіметрії (НІГ). Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 55–57.

18 Гнилко О. М. Геологічна еволюція Карпат у світлі теренового аналізу. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 64–65.

19 Гнип А. Р. Уточнення вогнищ повторних землетрусів у Закарпатті. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 66–68.

20 Гнип А. Р. Уточнення взаємного розташування повторних землетрусів у Закарпатті за даними однієї сейсмічної станції. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 69–71.

21 Гусева Т. В., Передерін В. П., Розенберг Н. К., Черненко В. Н. Деформаційний моніторинг територій розташування важливих інженерних об'єктів. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 75–77.

виявлено наявність деформування земної поверхні: зміщення одних пунктів відбувається по замкнутій поступально-зворотній траєкторії, іншій частині пунктів властива поступальна спрямованість горизонтальних зміщень. Зазначено у роботі «Особливості геологічної будови зони Калуського розлому за сейсмічними даними»<sup>22</sup>, що найбільші аномалії вертикальних переміщень властиві ділянкам на які діє максимальний техногенний вплив при щоденному перекачуванні великих об'ємів води, за аналізом і переінтерпретацією хвильової картини сейсмічних профілів одержана у плані нова форма Калуського розлому за серією дугоподібних площин зміщення порід, сформованих процесами ерозії. Робота «Сучасні уявлення про глибинну геологічну будову Карпатського регіону на основі прямого 3D моделювання гравітаційного поля»<sup>23</sup> присвячена питанню вивчення глибинної тектонічної будови Українських Карпат, де на основі результатів раніше виконаних сейсмічних досліджень, геологічних побудов, петрофізичної та свердловинної інформації, створена просторова модель глибинної будови літосфери в межах Карпатського регіону. Зроблена оцінка адекватності моделі з точки зору її відповідності гравітаційному полю, обґрунтовано необхідність проведення регіональних комплексних робіт по створенню узгодженої моделі глибинної будови Карпат. У роботі «Зміни пружних характеристик гірських порід від мінералогічного складу, високого тиску і температури»<sup>24</sup> досліджено вплив мінерального складу, структурно-текстурних особливостей на пружні властивості порід Українського щита при дії на них різного тиску і температур, представлено статистично обґрунтовані кореляційні залежності швидкості розповсюдження повздовжніх і поперечних хвиль від мінерального складу на різних глибинах. У роботі «Дослідження енергоінформаційного методу визначення геофізичних параметрів геологічного середовища за даними сейсмозвідки»<sup>25</sup> показано, що метод енергоінформаційного аналізу хвильового поля (МЕА-ХП) на прикладі даних 3D сейсмозвідки узагальнює названі методи і дозволяє визначати геофізичні параметри геологічного середовища (ГС) до вивчення його бурінням та геофізичним дослідженням свердловин щодо випробування

22 Заяць Х. Б. Особливості геологічної будови зони Калуського розлому за сейсмічними даними. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 86–88.

23 Казюка І. М., Федченко Т. О., Петровський О. П., Онищук О. М., Ганженко Н. С., Аніщенко Ю. В. Сучасні уявлення про глибинну геологічну будову Карпатського регіону на основі прямого 3D моделювання гравітаційного поля. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 95–97.

24 Карнаухова Е. Е., Корчин В. А. Зміни пружних характеристик гірських порід від мінералогічного складу, високого тиску і температури. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 104–106.

25 Карпенко В. М., Стародуб Ю. П., Карпенко О. В., Баснеєв О. В. Дослідження енергоінформаційного методу визначення геофізичних параметрів геологічного середовища за даними сейсмозвідки. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 104–106.

ГС на наявність нафтогазових покладів. У роботі «Сейсмологічний комплекс для спостереження й прогнозування локальних землетрусів у Дніпропетровській області»<sup>26</sup> показано результати попередніх досліджень по з'ясуванню природи землетрусів і забезпеченню сейсмобезпеки в техногенно-небезпечних районах Криворізького залізорудного й Павлоградського вугільного басейнів, показано можливості високо-чутливої сейсмічної станції UK15, при реєстрації віддалених і місцевих Криворізьких і Павлоградських землетрусів. У роботі «Зона низьких сейсмічних швидкостей в земній корі і їх петрофізичні особливості»<sup>27</sup> представлено, що в земній корі (Н=5-20 км) зони низьких швидкостей (ЗНШ) можуть мати термобаричну природу, які виникають і змінюються залежно від глибинних температурних градієнтів і температурних потоків, на конфігурацію цієї зони фізичні зміни параметрів порід впливають більше, ніж мінеральний склад, а в земних надрах з низькими температурами і тепловим потоком наявність зони мало ймовірна. Тектономагнетизм вивчає часові зміни магнітного поля Землі, які обумовлені сучасними геодинамічними і фізико-хімічними процесами в літосфері Землі. Авторами роботи «Підсумки багаторічних тектономагнітних досліджень у Карпатах»<sup>28</sup> приведено основні результати використання тектономагнітних досліджень для рішення задач сучасної геодинаміки і прогнозу землетрусів в Карпатському регіоні. На основі нелінійної теорії деформівних твердих тіл автором Кулієвим Г. Г.<sup>29</sup> досліджуються процеси ущільнення, розущільнення, фазових переходів і руйнувань в умовах внутрішніх структур Землі. Відмічено, що втрати стійкості стану рівноваги по геометричній формозміні (структурна нестійкість) може передувати процесам розущільнення, фазових переходів і руйнувань. За результатами досліджень у роботі «Схема та методи комплексних геолого-геофізичних досліджень зсувонебезпечних територій»<sup>30</sup>, проведених у Карпатському регіоні, запропоновано раціональну схему робіт та охарактеризовано можливості геолого-геофізичних методів для вивчення геодинамічних процесів у гірських масивах на потенційно зсувонебезпечних територіях.

26 Кендзера О. В., Пігулевський П. Г., Щербина С. В., Свистун В. К. Сейсмологічний комплекс для спостереження й прогнозування локальних землетрусів у Дніпропетровській області. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 110–112.

27 Корчин В. А. Зона низьких сейсмічних швидкостей в земній корі і їх петрофізичні особливості. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 122–124.

28 Кузнецова В. Г., Климкович Т. А., Максимчук В. Ю. Підсумки багаторічних тектономагнітних досліджень у Карпатах. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 131–133.

29 Кулієв Г. Г. Деформаційний супровід процесів ущільнення, розущільнення та фазових переходів у внутрішніх структурах Землі. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 138–140.

30 Куровець І. М., Грицик І. І., Зубко О. С., Кучер З. І., Мельничук С. П., Михальчук С. О. Схема та методи комплексних геолого-геофізичних досліджень зсувонебезпечних територій. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 141–143.



У роботі «Відображення тектоніки Східних Карпат в тепловому полі»<sup>31</sup> відмічено, що декілька рівнів теплового поля відображають головні етапи тектонічного розвитку і особливості структури літосфери, показано: аномалії високих теплових потоків обумовлені кайнозойськими геодинамічними процесами, зв'язаними з колізією між Європейською плитою і мікроплитою Алькапа, а густина теплового потоку змінюється від 35-40 мВт/м<sup>2</sup> в південно-західній частині Східно-Європейського кратону і Передкарпатському прогині до 50-60 мВт/м<sup>2</sup> в Зовнішніх Карпатах і до 80-120 мВт/м<sup>2</sup> в Панонському басейні. У роботі «Обстеження зсувонебезпечних ділянок мобільними геоелектричними методами»<sup>32</sup> наведено результати застосування геоелектричних методів становлення короткоімпульсного електромагнітного поля, вертикального електрорезонансного зондування (ВЕРЗ) та георадарного зондування на зруйнованій зсувом ділянці дороги, показано, що основною причиною розмиву полотна дороги та формування зсуву є наявність зони підвищеної фільтрації ґрунтових вод. Виявлення та картування водних потоків і ділянок підвищеної фільтрації може оперативно здійснюватися комплексом мобільних геофізичних методів. У роботі «Неогенова та сучасна геодинаміка і сейсмічність літосфери Закарпаття»<sup>33</sup> на основі аналізу структури неогенових відкладів Закарпатського прогину простежено неогенову геодинаміку регіону. Проведено порівняння з сучасними даними та зроблено висновок, що сучасний геодинамічний режим літосфери прогину є певним продовженням трансформації неогенового геодинамічного процесу з субкарпатського до зонного з наростанням проявів процесів поперечного рисунку та їх просторовою міграцією (в загальному – з південного сходу на північний захід). Показано, що середня субкарпатська смуга підвищеної сейсмічної активності в прогині пов'язана з розривними порушеннями неогенового закладання його осьової зони. У роботі «Обчислення швидкостей і векторів поляризації в слабоанізотропних середовищах»<sup>34</sup> показано, як теорію збурень можна застосувати для середовищ, які не є слабоанізотропними. Найповніше сейсмічну небезпеку для розрахунку сейсмостійкості об'єктів задають розгорнутим у часі повним вектором сейсміч-

31 Кутас Р. І. Відображення тектоніки Східних Карпат в тепловому полі. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 147-149. 32. Левашов С.П., Якимчук М.А. Корчагін І.М. Обстеження зсувонебезпечних ділянок мобільними геоелектричними методами. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 161-163.

32 Левашов С. П., Якимчук М. А. Корчагін І. М. Обстеження зсувонебезпечних ділянок мобільними геоелектричними методами. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 161-163.

33 Лозиняк П. Ю., Назаревич А. В., Назаревич Л. Є. Неогенова та сучасна геодинаміка і сейсмічність літосфери Закарпаття. Геодинаміка. 2011. 2(11). С. 170-172.

34 Роганов, Ю. В. , Стовас, А., & Роганов, В. (2021). Обчислення швидкостей і векторів поляризації в слабоанізотропних середовищах. *Geophysical Journal*, 43(3). С. 64-81.

них коливань: розрахунковими акселерограмами, сейсмограмами та велосиграми, результати розрахунків хочуть використовувати з метою вирішення методологічних і практичних завдань захисту від землетрусів<sup>35</sup>. У роботі «Применение методов сейсмотомографии для решения различных задач в горно-геологическом направлении»<sup>36</sup> представлено розроблений метод шахтної сейсмозвідки, заснований на реєстрації каналових та граничних хвиль, що дозволяє отримати детальну геолого-геофізичну модель ділянки родовища. Результати сейсмологічних та геодинамічних параметрів важливі для різних напрямків наукових досліджень. У роботі «Применение методов сейсмотомографии для решения различных задач в горно-геологическом направлении»<sup>37</sup> проведено визначення тензора сейсмічного моменту шляхом обертання їхніх хвильових форм, яке базується на точковій моделі джерела, а також на методі для визначення синтетичних сейсмограм за допомогою матричного методу для хвиль, які поширюються в пружному, горизонтально-шаруватому середовищі. Використання при розрахунках залежностей модуля зсуву і коефіцієнта поглинання від зсувної деформації відкривають можливість врахувати нелінійну реакцію ґрунтової товщі на сейсмічні впливи<sup>38</sup>, при цьому кожний шар сейсмогеологічної моделі ґрунтової товщі характеризувався товщиною шару, густиною, швидкістю поздовжніх і поперечних хвиль, нелінійними залежностями модуля зсуву і коефіцієнта поглинання від зсувної деформації. У роботі «Механізм вогнища і тектонічний контекст землетрусу 29.09.2017 р. поблизу м. Стебник»<sup>39</sup> представлено розв'язання оберненої задачі щодо визначення механізму вогнища землетрусу методом інверсії хвильових форм у випадку обмеженої кількості станцій та за знаками вступів Р-хвиль на цих станціях, відмічено, що фокальний механізм, визначений за вступами Р-хвиль надійніший. Сейсмологічні спостереження необхідні для виконання практичних робіт з сейсмічного мікрорайонування будівельних майданчиків, що передбачає використання методу реєстрації короткоперіодних мікросейсм, який вважається одним

- 35 Кендзера, О., & Семенова, Ю. В., (2021). Сейсмічна реакція різних за будовою ділянок території Києва на сейсмічні навантаження. *Geophysical Journal*, 43(5). С. 150–164.
- 36 Садчиков А., Желаева Н., Токушева Ж., Пономарева М. Применение методов сейсмотомографии для решения различных задач в горно-геологическом направлении. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*. 2021. 1(92). С. 50–54.
- 37 Малицький Д., Майкесел Д. Применение методов сейсмотомографии для решения различных задач в горно-геологическом направлении. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*. 2021. 1(92). С. 108–116.
- 38 Кендзера О., Семенова Ю. Влияние осадочной толщи на сейсмические колебания на территории Ташлицької гідроаккумуляційної електростанції. *Геодинаміка*. 2018. 1(24). С.91–99.
- 39 Малицький Д., Гнип А., Грицай О., Муровець А., Кравець С., Козловський Е., Микита А. Механізм вогнища і тектонічний контекст землетрусу 29.09.2017 р. поблизу м. Стебник. *Геодинаміка*. 2018. 1(24). С.100–110.



з найбільш ефективних і об'єктивних інструментальних методів СМР при малих термінах проведення польових сейсмологічних досліджень<sup>40</sup>.

**Комплексні геофізичні дослідження.** В роботі проведено аналіз результатів сучасних рухів в Карпатському регіоні, впливу деформацій земної кори на сейсмічний стан регіону. Вказано на актуальність комплексного аналізу результатів метеорологічних та геофізичних спостережень у Березівському районі Закарпатської області (за даними геофізичних приладів Режимної Геофізичної Станції «Тросник», пунктів деформометричних спостережень Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України). Проведено аналіз результатів деформометричних спостережень помісячно за 2013, 2014, 2015 роки та порівняно з часовим розподілом місцевих землетрусів Закарпатському внутрішньому прогині, подано пояснення їх з точки зору геодинамічного стану регіону. Підтверджено існування кореляційного зв'язку між деформаціями Земної кори та рівнем води в свердловині №838 та свердловині глибиною 8 м на Режимній Геофізичній Станції «Тросник» Інституту Геофізики ім. Субботіна НАН України. За період деформографічних спостережень з 1999 року по 2015 рік відмічено спад швидкості деформацій. Характер швидкостей вікового ходу за 17 років спостережень незмінний - розширення порід в широтному напрямку, величина -  $11 \times 10^{-7}$ . На Пункті Деформометричних Спостережень «Королеве» реєструється розширення гірських порід, хоча із меншими швидкостями. За 2011 рік віковий хід становить **+1503.21 нстр** в сторону розширення. Віковий хід сучасних рухів земної кори за 2012 рік становить **-10.77x10<sup>-7</sup>**. Величина швидкості сучасних рухів за 2013 рік в зоні Оашського розлому становить: **+10x10<sup>-7</sup>**. Зміщення точки спостережень за 2014 рік рівне «0».

Середньорічні значення температури повітря +11.37° С. Підтверджено несуттєвий вплив температури повітря на деформаційні процеси в інтервалі спостережень рік і більше. Зміна характеру сучасних рухів в періодичних деформаційних процесах в зоні Оашського розлому, приводить до підвищення сейсмічної активності Закарпатського внутрішнього прогину, що підтверджується результатами багаторічних спостережень на пунктах геофізичних та деформометричних спостережень. Сейсмічна активність регіону проявляється в періоди аномальних варіацій динамічних характеристик геодинамічного процесу, викликаних гідрогеологічним фактором. Періоди інтенсивних варіацій параметрів деформаційних процесів супроводжуються інтервалами варіацій параметрів геофізичних процесів. Особливо

40 Вербицький С., Купльовський Б., Прокопишин В., Стецьків О., Ніщіменко І., Брич Т., Крук О. Розрахунок приростів інтенсивності сейсмічних струшувань методом реєстрації височастотних мікросейсми (на прикладі майданчика забудови в м.Ужгород. Геодинаміка. 2021. 1(30). С. 58–64.

виділяються останні роки спостережень, коли число зареєстрованих сейсмічних подій зросло. В листопаді 2014 року відбулася серія відчутних місцевих землетрусів на кордоні з Румунією, в південно-західній частині Виноградівського району.

Проведені сейсмотектонічні дослідження в Закарпатті за 2015 рік, отримано такі результати: сучасні рухи представляють собою розширення порід в регіоні з величиною  $+12 \times 10^{-7}$ . Сейсмічність активізувалася – протягом тільки липня 2015 року було зареєстровано 70 землетрусів в Тячівському районі, 6 з яких були відчутні для населення. Відмічено особливості прояву геофізичних полів в інтервалі підготовки та прояву місцевої сейсмічності.

**Методи дослідження.** Розрахунок середньодобових, середньомісячних, середньорічних значень параметрів спостережуваних величин геофізичних полів; розрахунок кінематичних характеристик параметрів геофізичних полів та сучасних горизонтальних рухів земної кори; побудова залежностей параметрів геофізичних полів від часу; розрахунок вікових ходів параметрів досліджуваних геофізичних полів. Тому важливо проводити розширення сітки геофізичних спостережень. Необхідно збільшення кількості геофізичних методів: вимірювання параметрів вертикальних рухів, гравітаційні методи спостереження, нахиломірні спостереження, деформографічні спостереження на різних ділянках. Закарпатського внутрішнього прогину, вимірювання сучасних горизонтальних рухів кори в інших напрямках (ПДС «Королево»), проведення паралельних геодезичних вимірювань для порівняння результатів деформометричних спостережень в Закарпатському внутрішньому прогині.

**Деформографічні спостереження на Закарпатському внутрішньому прогині та їх результати за період 2014-2018 рр.**

2014 рік. Деформометричні спостереження – високоточні вимірювання сучасних горизонтальних рухів земної кори. Унікальність їх в тому, що пункти деформометричних спостережень в Україні розташовані в Закарпатті. На території Закарпаття функціонують 2 деформометричні станції: на РГС «Берегове» (змонтована в 1989 році) та ПДС «Королево», яка змонтована в 1999 році в штольні, на глибині 9 м від денної поверхні. Спостереження зміщень точки вимірювань сучасних рухів на Пункті Деформометричних спостережень «Королево», (Закарпатська область, Виноградівський район, смт Королево, вул. Луначарського, б/н) проводиться за допомогою горизонтального деформографа (напрямок схід-захід) базою 24.5 м. Реєстрація сучасних горизонтальних рухів земної кори в Закарпатському внутрішньому прогині проводяться в зоні Оашського глибинного розлому

на реєстраторі фотооптичної системи. Деформограма має тижневий запас ходу. Швидкість обертання барабана реєстратора досягається за допомогою часового механізму типових метеорологічних станцій і становить 3мм за годину. Середня температура штольні, де змонтований деформограф азимутом 80° (в напрямку Схід-Захід), температура штольні становить +10°С. За результатами деформометричних спостережень проведених з початку 80-х років 20 ст. на «Берегове-1» та «Берегове-2» спостерігали стиснення порід в близько широтному напрямку та стиснення - в перпендикулярному. Результати деформометричних спостережень виконаних на ПДС «Королево» відмітили інтенсивне розширення в напрямку схід-захід. Актуальність результатів деформометричних спостережень на ПДС «Королево» викликано розташуванням деформографічної системи в зоні Оашського розлому, Закарпатського внутрішнього прогину. Виявлено зв'язок знакозмінних сучасних горизонтальних рухів та періодів сейсмічної активності в регіоні в районі Березівського горбогір'я, що знайшло підтвердження в результатах геодинамічних спостережень на Режимних Геофізичних Станціях Відділу Сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім.С.І. Субботіна НАН України та Пункту Деформометричних спостережень «Королево». В 2014 році продовжувалися режимні геофізичні спостереження на геологічних структурах Закарпаття, зокрема, проведено дослідження варіацій щоденних спостережень рухів земної кори (рисунок 1 а, б).

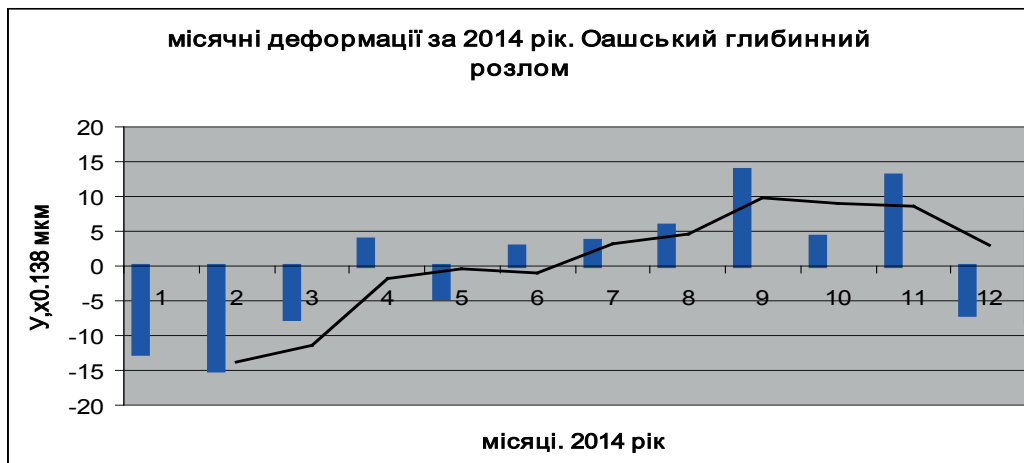


Рис.1. Місячні деформації на ПДС «Королево» за 2014 рік.

Розрахунки показують, що на протязі 2014 року величина зміщення земної кори є стиснення величиною  $-0.414$  мкм. Величина деформації за 2014 рік становить:  $-16 \cdot 10^{-9}$  ( $-0.16 \cdot 10^{-7}$ ). Амплітуда річних коливань становить 13.8 мкм,

проте загальне річне зміщення приблизно рівне нулю. Знакозмінний процес не завершився з 2012 року. За 2013 рік спостерігали розширення величиною  $+10 \times 10^{-7}$ . Середньорічні рухи за період із 1999 року по 2014 рік проходять із швидкістю  $+11.2 \times 10^{-7}$ . Показано зміщення точки спостережень на пункті деформометричних спостережень «Королеве» за 2014 рік (рисунок 2).

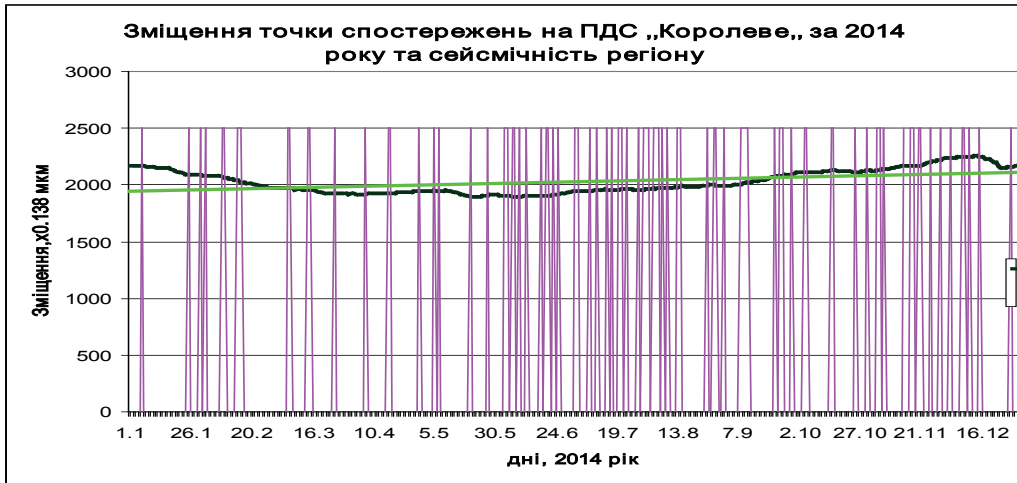


Рис. 2. Зміщення точки спостережень на ПДС «Королеве» (суцільна лінія зеленого кольору) за 2014 рік та місцеві сейсмічні події (діаграма червоного кольору).

Аналізуючи криву деформацій та просторово-часовий розподіл сейсмічних подій, відмічено кореляцію кількості зареєстрованих землетрусів та екстремальних точок сучасних рухів (рисунок 3).

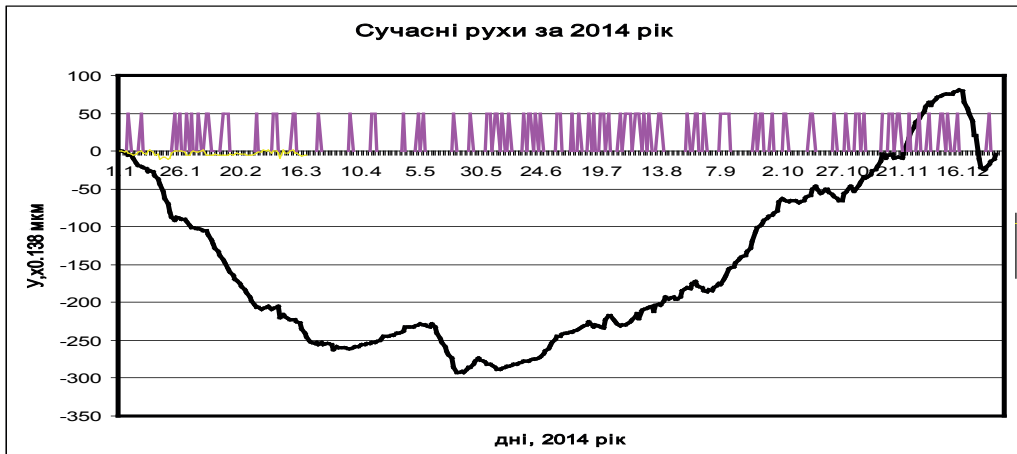
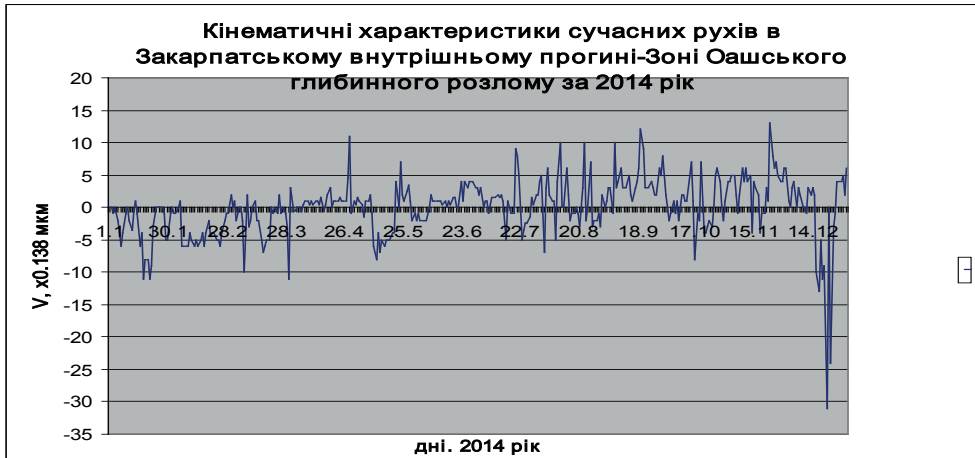
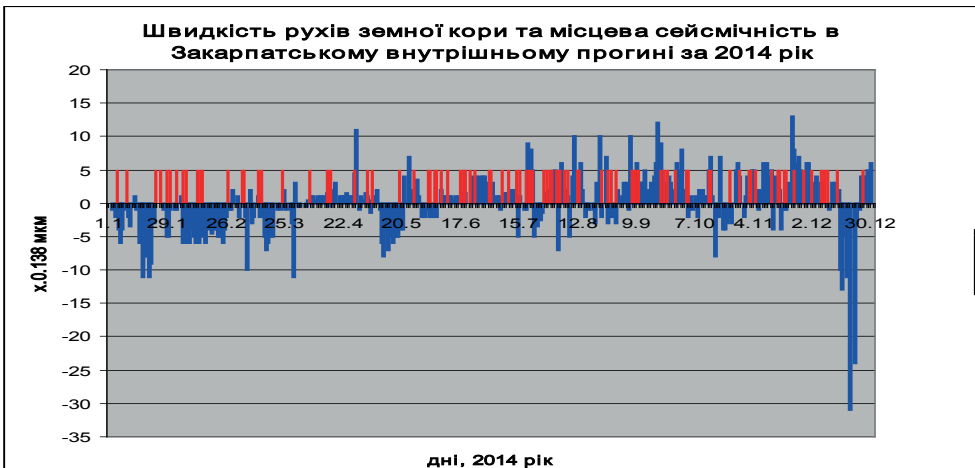


Рис. 3. Зміщення земної кори (лінія чорного кольору) та сейсмічність регіону (діаграма червоного кольору) за 2014 рік.

Перша половина року характерна стисненням порід, яка переходить в розширення порід, загальний рух є «0». Частота прояву сейсмічних подій підвищена на початку року в літні та осінні місяці 2014 року, особливо при стисненні порід та розширенні в другій половині року, коли були зареєстровані відчутні місцеві землетруси, епіцентри який розташовані на кордоні і з Румунією 15 листопада. Проведено аналіз сучасних рухів, розрахунок швидкостей добових рухів та порівняння їх із сейсмічною активністю Закарпатського внутрішнього прогину (рисунок 4 а, б).



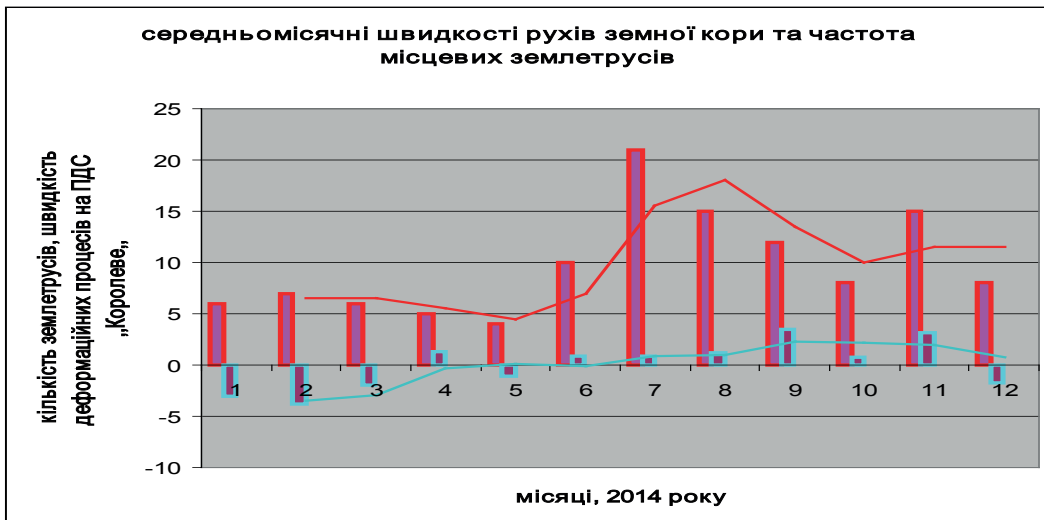
а)



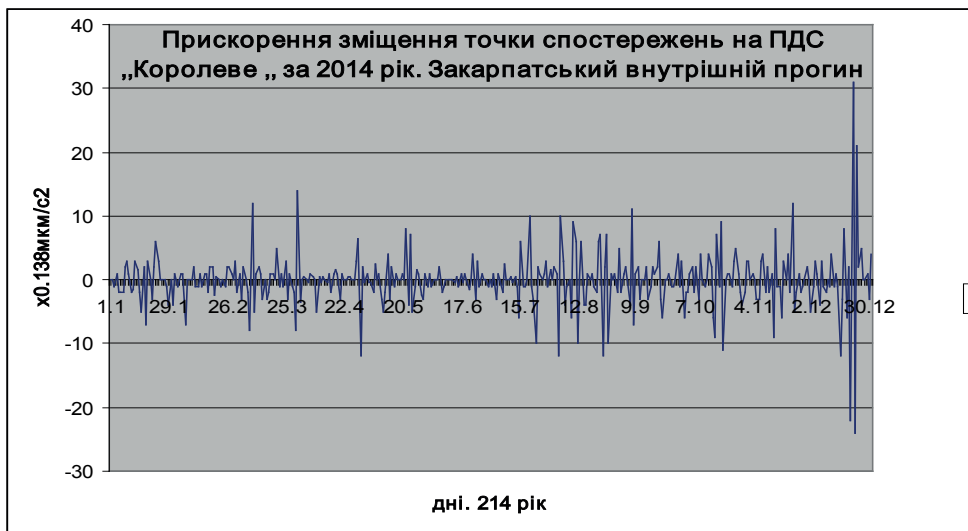
б)

рис. 4. а). Кінематичні характеристики рухів земної поверхні за 2014 рік: добова швидкість зміщень поверхні земної кори (суцільна лінія) на ПДС «Королеве»; б). Швидкість рухів земної кори в зоні Оашського глибинного розлому за 2014 рік (суцільна лінія) та сейсмічні події в Закарпатському внутрішньому прогині (діаграма червоного кольору).

Перша половина року характеризується від'ємними швидкостями рухів. Починаючи з серпня, рухи мають додатні швидкості, що відображають процес розширення породи в зоні Оашського глибинного розлому. 15.11.2014 року відбулися відчутні місцеві землетруси. Вони могли бути складовою частиною підготовки землетрусу 22.11.2014 року в Румунії. Рухи в перпендикулярному напрямку до простирання Карпат відбуваються як розширення за даними деформографічної станції «Берегове-2». Головними рухами є вертикальні рухи. За даними деформографічних та геодезичних вимірів модель рухів у Закарпатському внутрішньому прогині: з початку року проходить стиснення, після розширення порід відміченому в 2013 році. Потім проходить розширення порід за рахунок вертикальних додатніх рухів (підняття). Сумарні вікові рухи за 2014 рік рівні «0». Рухи з такими параметрами характеризують знакозмінні процеси, а ті в свою чергу відмічаються як періоди підвищеної сейсмічності, реєструються відчутні місцеві землетруси. Проведено дослідження на предмет виявлення зв'язку із сейсмічністю регіону кінематичних характеристик деформаційних процесів, зокрема швидкості добових рухів. Попередні дослідження вказували на існування такого зв'язку. Особливості сучасних рухів в 2014 році: землетруси в регіоні проходять в періоди розширення породи земної кори. Наявність періодів стиснення (локальних) може слугувати індикатором розрядки напружено-деформованого стану порід. Для вивчення зв'язків геодинамічних процесів та сейсмотектонічної активності проведено вимірювання середньомісячних швидкостей та частоти повторюваності місцевих землетрусів (рисуюнок 5 а, б).



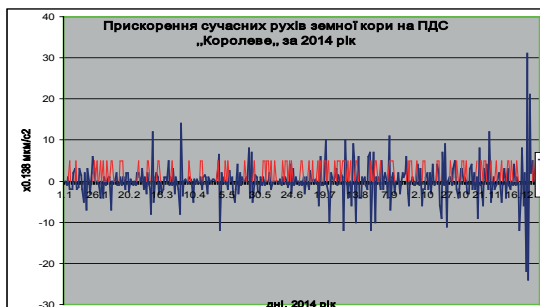
a)



б)

рис. 5. а). Середньомісячні величини добових швидкостей сучасних рухів за 2014 рік (діаграма синього кольору) та сейсмічність регіону (діаграма червоного кольору); б). Прискорення деформаційних процесів в зоні Оаиського глибинного розлому за 2014 рік (діаграма синього кольору).

Лінія тренду швидкостей та лінія тренду частоти повторюваності місцевих землетрусів корелюють між собою. Важливим є прискорення рухів земної кори: відмічено збільшення величини прискорення перед відчутними місцевими землетрусами, осередок підготовки яких знаходився в межах Закарпатського внутрішнього прогину. Найбільш динамічними є періоди з другої половини 2014 року, коли було зареєстровано серію відчутних землетрусів біля кордону з Румунією (рисунок 6 а, б).



а)



б)

рис. 6. а). Прискорення сучасних рухів на ПДС «Королєве» за 2014 рік (лінія синього кольору) та місцева сейсмічна активність (діаграма червоного кольору); б). Середньомісячні величини прискорення на ПДС «Королєве» (крива синього кольору) та частота реєстрації місцевих землетрусів (крива червоного кольору).



Характер зв'язків місцевої сейсмічності із кінематичними характеристиками за 2014 рік приводить до висновку про джерело сейсмічної активності, яке знаходиться за межами геологічних структур, зокрема район Вранча. Якщо тектонічні процеси проходять на території Закарпатського внутрішнього прогину, варіації прискорення відмічені за тиждень - два перед відчутними землетрусами. В нашому випадку аномалії проходять в період реєстрації землетрусу, тобто підготовка землетрусу проходить на інших геологічних структурах Карпато-Балканського регіону, де сейсмотектонічні рухи спричиняють вплив на суміжні геоструктури. Після підвищених значень прискорення настає період реєстрації землетрусів. Розглянуто варіацію місячних середніх прискорень та частоту реєстрації місцевих землетрусів. Наведений графік унаочнює структуру підготовки місцевих землетрусів, як видно періоду активності середовища 7-8 місяці передую динамічна активність середовища за 3-4 місяці.

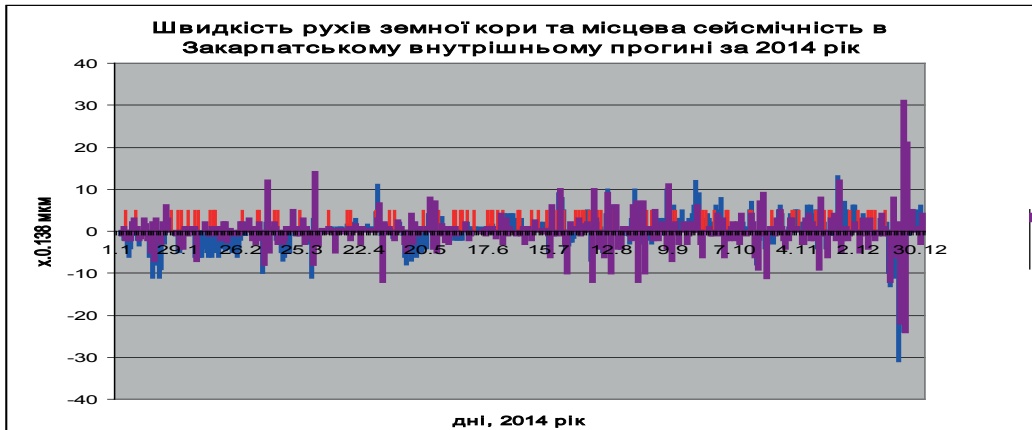


Рис.7. Швидкість (діаграма синього кольору), прискорення (діаграма фіолетового кольору) та кількість землетрусів (діаграма червоного кольору) за 2014 рік в Закарпатському внутрішньому прогині;

Екстремальні точки кривих швидкості та прискорення супроводжуються місцевими землетрусами. Збільшення періоду спостережень деформографічних станцій приводить до підвищення точності спостережень. На ПДС «Королеве» безперервні спостереження проводяться починаючи з 1999 року. Результатом дослідження було виявлення періодичності у вікових рухах тривалістю в 10-12 років. Починаючи із 1999 року переважаючими рухами були розширення порід, хоча за всіма іншими методами спостережень в Закарпатському внутрішньому прогині переважають процеси стиснення порід. Особливість динаміки Оашського розлому полягає в тому, що тут проходить нульова лінія вертикальних

рухів. Тому припускають, що розширення проходило за рахунок опускання площі поверхні центральної частини Оашського розлому. В 2012 році за результатами деформографічних спостережень було відмічено стиснення порід, що могло бути початком знакозмінного процесу. Знакозмінний характер сучасних рухів характерний підвищеною сейсмічністю. Попередні роки проявлялися через поодинокі відчутні землетруси в Закарпатському внутрішньому прогині, в середньому 1-2 на рік, на фоні десятків слабких місцевих землетрусів. В 2013 році піврічний інтервал стиснення порід був замінений періодом розширення порід, в загальному із величиною  $10 \times 10^{-7}$ . Ця величина характерна для подібних рухів в Карпато-Балканському регіоні, в 2014 році сейсмічні процеси у Виноградівському районі активізувалися, спочатку було зареєстровано слабенькі землетруси в різних частинах Виноградівського району, які завершилися більш потужними та відчутними підземними поштовхами.

Деформації мають періодичний характер, ми відмічаємо період понижених швидкостей рухів тривалістю більше 2 років. Після цього періоду на протязі двох з половиною років спостерігалось підвищення сейсмічної активності в Закарпатському внутрішньому прогині. Аналіз результатів обробки кінематичних та динамічних характеристик показав, що прискорення рухів земної кори передувало в інтервалі двох тижнів місцевим землетрусам. Особливість сучасної сейсмічності Закарпатського внутрішнього прогину полягають в тому, що вони можуть бути результатом сейсмічної активності району Вранча Карпато-Балканського регіону.

**2015 рік.** Станом на 01.12.2015 року загальне зміщення та деформація порід в зоні Оашського глибинного розлому Закарпатського внутрішнього прогину становили:  $+20.7 \text{ мкм}$ ,  $844.5 \text{ нстр}$  ( $8.44 \times 10^{-7}$ ). Проведено аналіз вікового ходу у річному вікні, який підтвердив подібність сучасних рухів земної кори на протязі року. Побудовано графік часового розподілу горизонтальних рухів в зоні Оашського розлому за 2015 рік (рисунок 8).

Характер горизонтальних рухів в зоні Оашського глибинного розлому за 2015 рік – розширення порід. Вертикальні червоні лінії відмічають час реєстрації місцевих землетрусів. Виділено час реєстрації відчутних землетрусів 19-28 липня 2015 року в Тячівському районі (рисунок 8).

Більшість землетрусів відбулося при розширенні порід. Загальний характер руху земної кори є розширення із величиною  $+30.22 \text{ мкм}$ . Величина деформації становить:  $+12.32 \times 10^{-7}$  ( $+1232 \text{ нстр}$ .) Середньорічна величина деформації становить  $+11 \times 10^{-7}$  (1999-2015). Розширення порід

супроводжується сейсмічною активізацією. Розраховано сучасні рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому за 2015 рік в місячних діапазонах (рисунок 10 а). Підвищена сейсмічність відмічена на початку року (січень-лютий 2015 р.) і в другій половині року, починаючи з 19.07.2015 року серією землетрусів в Тячівському районі, 6 із них населення відчувало, відмічені незначні руйнування споруд (рисунок 10 б).

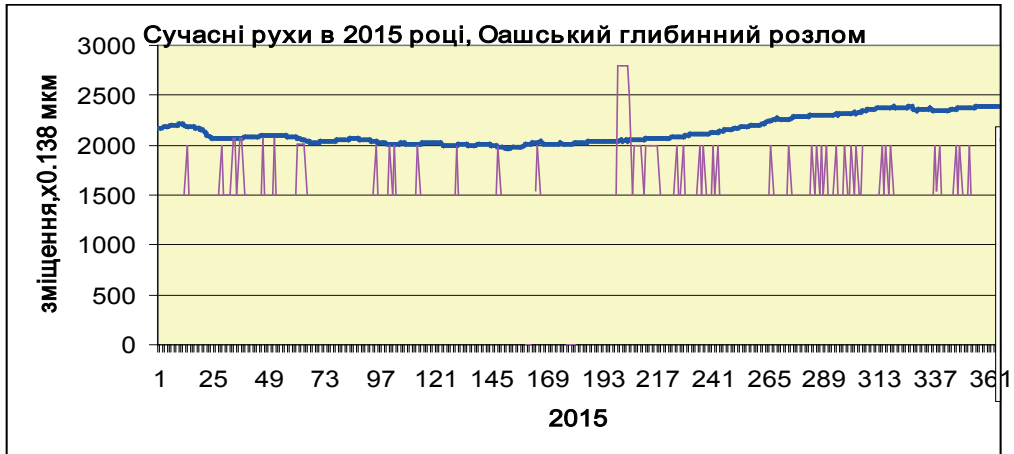


Рис. 8. Зміщення (крива синього кольору) та сейсмічність регіону (діаграма червоного кольору) за 2015 рік.

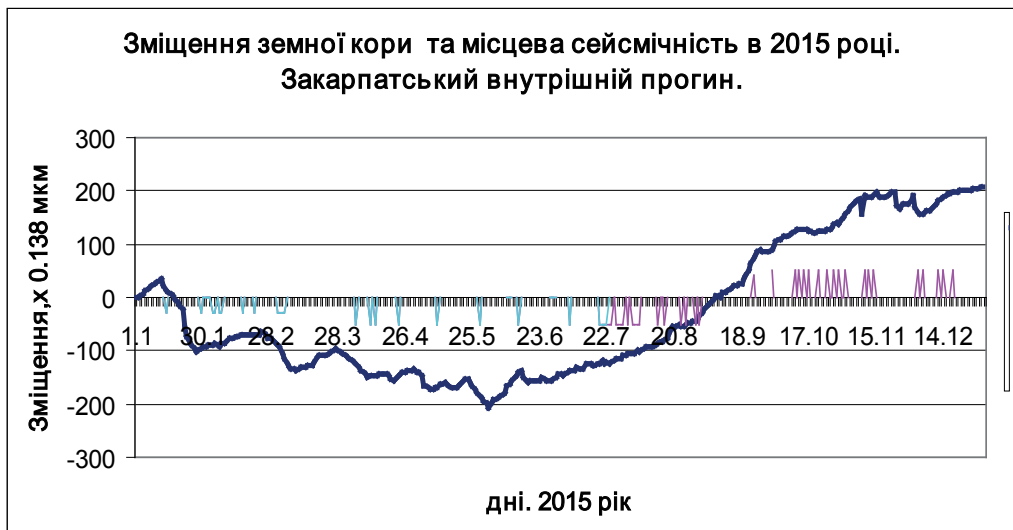
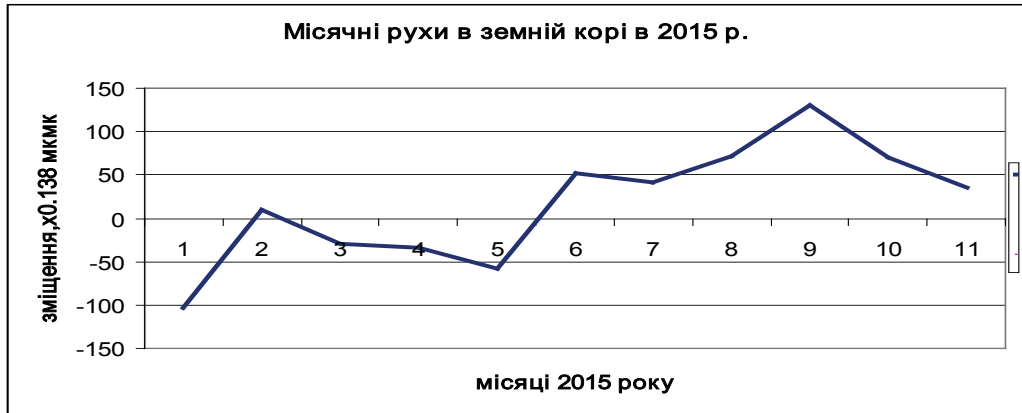
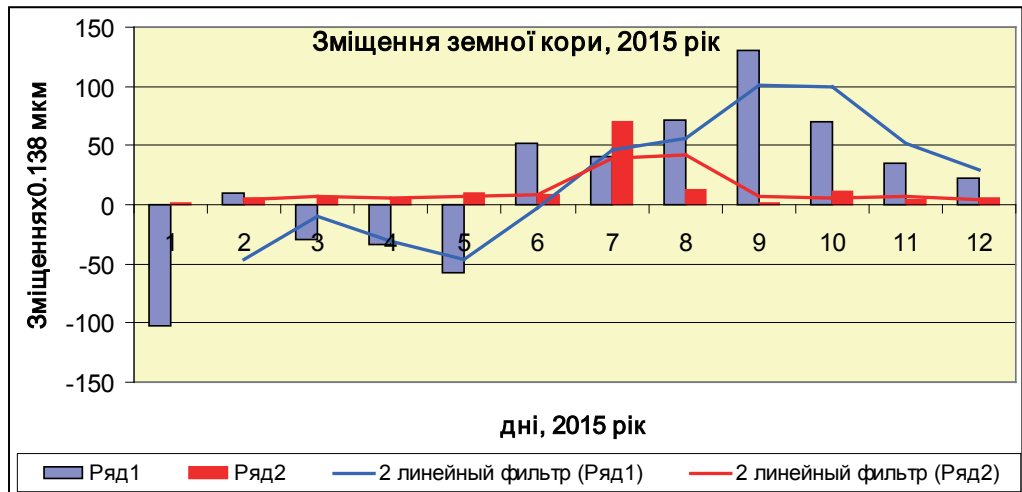


Рис. 9. Сучасні рухи земної кори (крива синього кольору) та місцева сейсмічність діаграма червоного кольору) за 2015 рік. Закарпатський внутрішній прогин.



а)



б)

Рис. 10. а). Місячні рухи земної кори в зоні Оаиського глибинного розлому в 2015 році;  
 б). Сейсмічність (діаграма червоного кольору) та геодинаміка регіону (діаграма синього кольору), середньомісячні величини в 2015 році в Закарпатському внутрішньому прогині.

Проведено визначення добових швидкостей сучасних горизонтальних рухів кожного місяця, за цілий рік. Сейсмічність активізується під час додатних швидкостях – при розширенні порід (рисунок 11).

Періодам підвищеної сейсмічності передують періоди аномальних рухів земної кори та підвищених значень швидкостей (рисунок 12).

Проведено вимірювання градієнтів швидкостей сучасних рухів в регіоні за 2015 рік та часовий розподіл місцевої сейсмічності за цей період (рисунок 13).

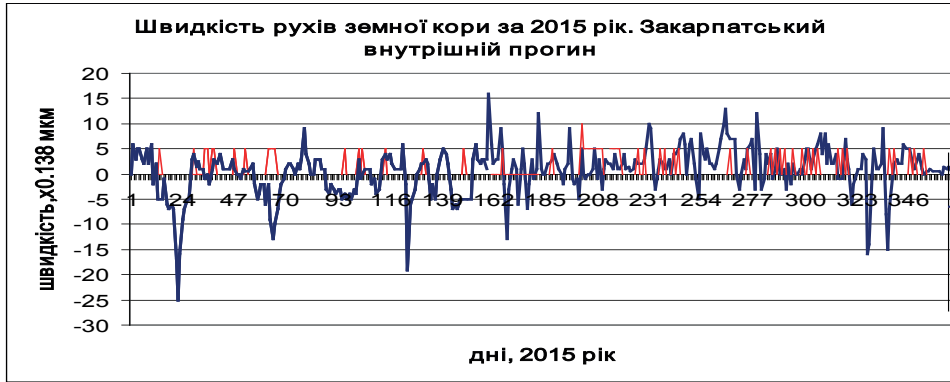


Рис. 11. Швидкість сучасних рухів (крива синього кольору) та місцева сейсмічність (діаграма червоного кольору) в Закарпатському внутрішньому прогині за 2015 рік.

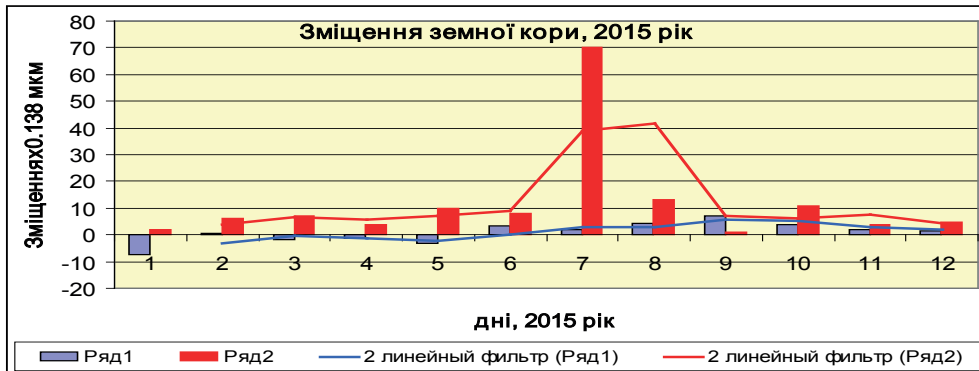


Рис. 12. Середньомісячні величини зміщень земної кори (діаграма синього кольору), місцева сейсмічність (діаграма червоного кольору) в 2015 році.

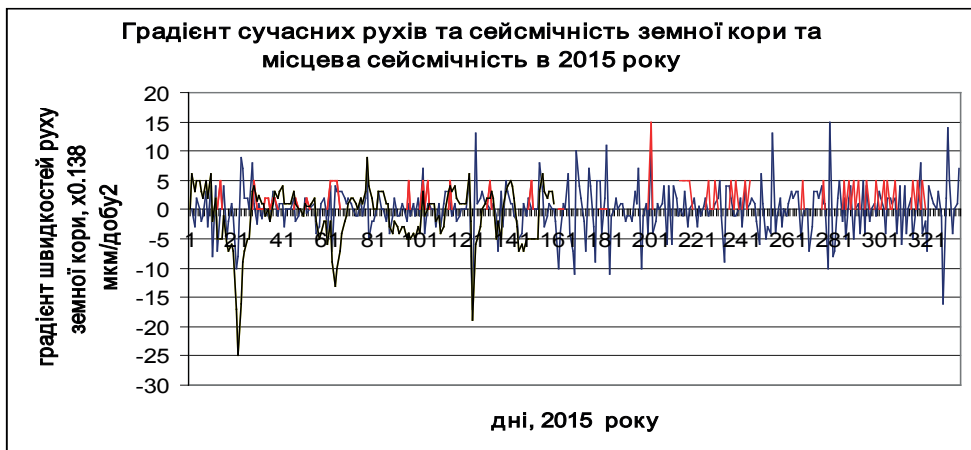


Рис. 13. Кінематичні характеристики сучасних рухів земної кори (крива синього кольору) та місцева сейсмічність (діаграма червоного кольору) за 2015 рік.

Відмічено кореляцію часу реєстрації місцевих землетрусів та періодів підвищених величин кінематичних параметрів сучасних горизонтальних рухів в Закарпатському внутрішньому прогині (рисунок 14).

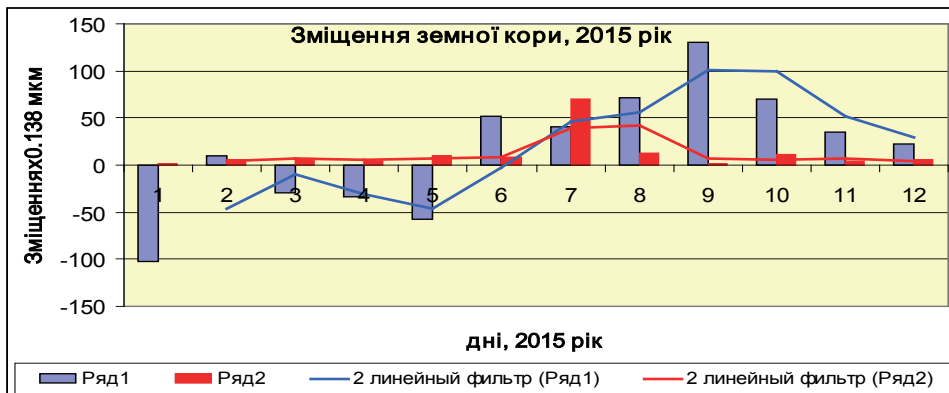


Рис. 14. Швидкість рухів (діаграма синього кольору) та сейсмічність (діаграма синього кольору) в 2015 році. Результати місячних спостережень.

Відмічено максимум сейсмічності, що припадає на 7 місяць, а максимум швидкостей горизонтальних рухів досягається в березні та вересні.

**2016 рік.** Станом на 31 грудня 2016 року річне зміщення становить +9.798 мкм, деформація: +399,73 нстр ( $+4 \times 10^{-7}$ ). Горизонтальні рухи в регіоні носять успадкований характер – є періодичними, в напрямку схід-захід відбувається розширення порід, але з пониженою швидкістю. Проходить процес заміни знаку сучасних рухів: розширення порід на стиснення. Сейсмічність пов'язана із швидкістю сучасних рухів земної кори в регіоні. В 2016 році, коли не було жодного відчутного місцевого: швидкість сучасних рухів становила  $4 \times 10^{-7}$ . Розглянуто сучасні рухи за 2016 рік (рисунок 15).

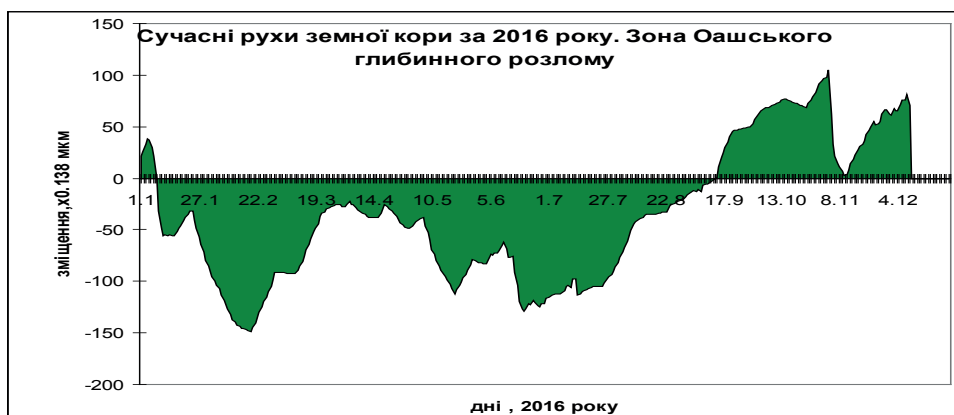


Рис. 15. Сучасні рухи земної кори на ПДС «Королево» за 2016 рік, результати добових спостережень. Зона Оашського глибинного розлому.

Величина вікового ходу має зв'язок із пониженням енергетики сейсмічних подій: відсутність відчутних місцевих землетрусів за 2016 рік на території Закарпатського внутрішнього прогину. Розглянуто часовий розподіл місцевої сейсмічності за 2016 рік в інтервалі місяця та характеристики сучасних рухів на предмет виявлення зв'язку із рухами земної кори в регіоні (рисунок 16).

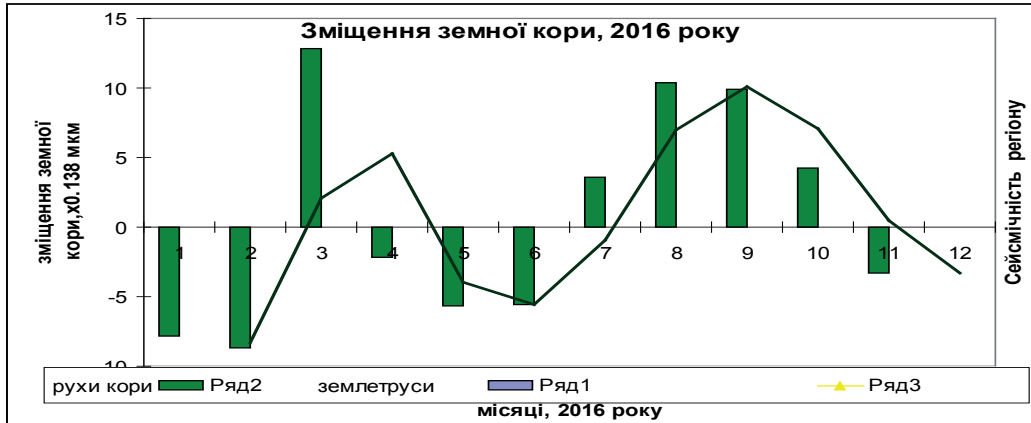


Рис. 16. Зміщення земної кори в місячному діапазоні за 2016 рік.  
Зона Оаішського глибинного розлому.

Відмічено 2 максимуми з періодом 6 місяців. На фоні розширення порід сейсмічність активізується (рисунок 17).

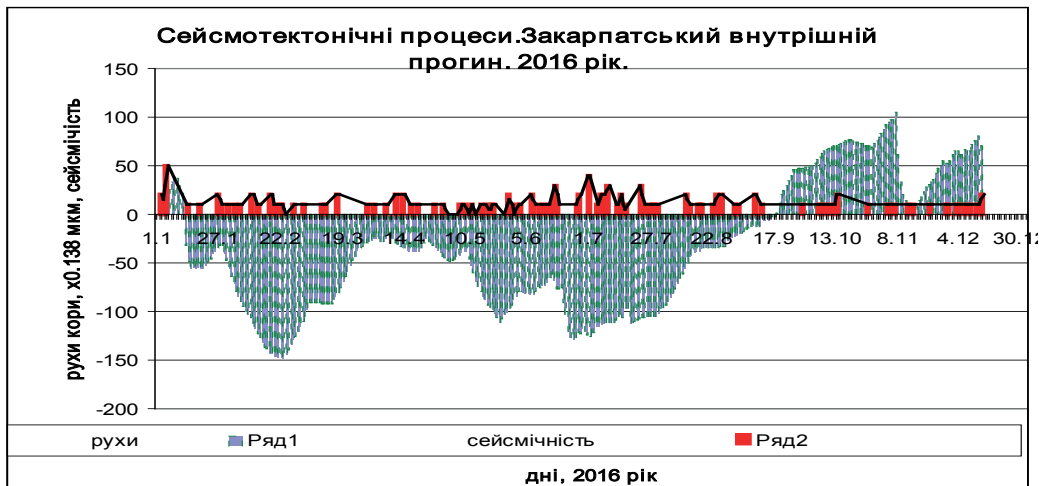


Рис. 17. Сейсмотектонічні процеси в Закарпатському внутрішньому прогині в 2016 році (рухи кори – крива зеленого кольору; сейсмічність – діаграма червоного кольору).

Сейсмічність в 2016 році - не відмічено жодного відчутного землетрусу. Аналізуючи криві сучасних рухів та сейсмічну активність регіону в 2016 році відмічено: існує кореляція цих процесів, максимуми сейсмічної активності



знаходяться в інтервалі критичних точок сучасних рухів. Стиснення порід та перехід в розширення – період підвищення сейсмічності регіону. Оскільки сейсмічність Закарпаття та сейсмічність Вранча зв'язані то важливим аспектом дослідження є вивчення сейсмічності інших регіонів Карпат. Використання методу дослідження кінематичних характеристик сучасних рухів та параметрів геофізичних полів на території Карпатського геодинамічного полігону привів до важливих висновків про кореляцію варіацій параметрів сучасних горизонтальних рухів із сейсмічною активністю за період з 1999 року по 2016 рік. Досліджували зміну швидкостей та прискорень сучасних горизонтальних рухів та прояви місцевої сейсмічності. Було виявлено підвищені значення швидкостей та прискорень рухів за декілька днів до відчутних місцевих землетрусів в регіоні. Варіація періодів перед відчутними землетрусами змінюється від віддалі до епіцентру землетрусу, сили землетрусу, глибини землетрусу.

Досліджено зміну швидкості сучасних рухів та її зв'язок із сейсмічними процесами в зоні Оашського глибинного розлому Закарпатського внутрішнього прогину за 2016 рік (рисунок 18).

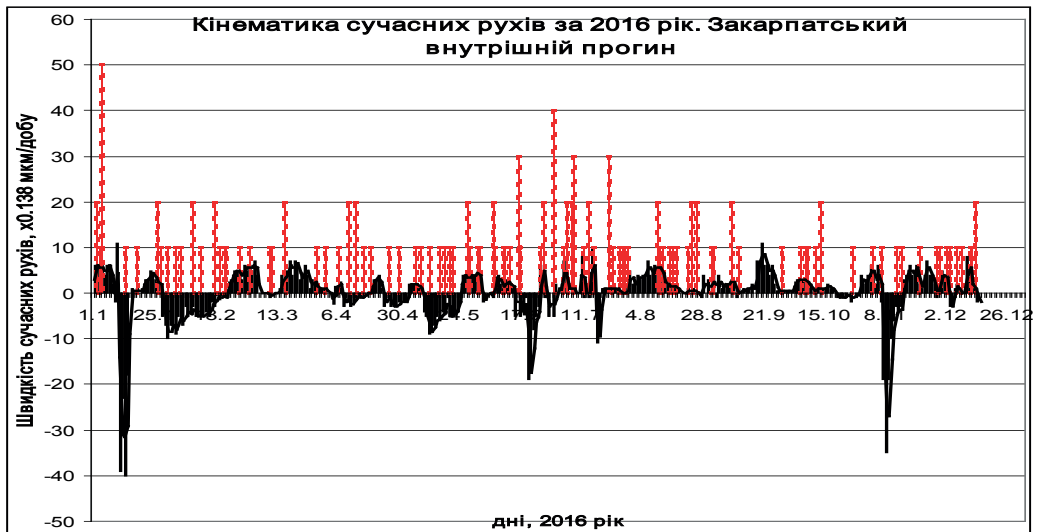


Рис. 18. Швидкість зміщення земної кори в зоні Оашського глибинного розлому та місцева сейсмічність: \_\_\_\_\_ рухи кори, швидкість; -----місцеві землетруси, дата їх реєстрації.

Швидкість рухів земної кори зв'язана із розрядкою напружено-деформованого стану порід за 2016 рік. Землетруси зареєстровано в періоди підвищення швидкостей сучасних рухів земної кори, що підтверджує багаторічні дослідження в регіоні. Проведено аналіз зв'язку прискорення сучасних горизонтальних рухів та сейсмічності за 2016 рік (рисунок 19).

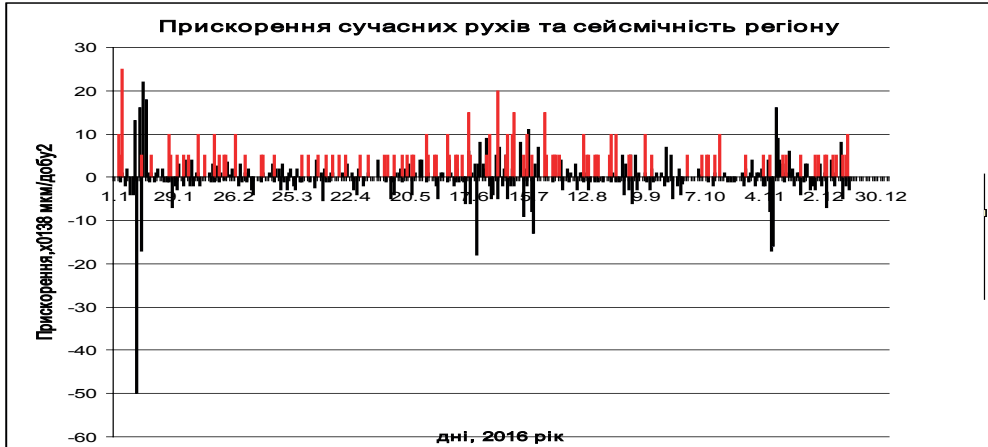


Рис. 19. Прискорення горизонтальних рухів та місцева сейсмічність в Закарпатському внутрішньому прогині за 2016 рік; -----прискорення рухів; ----місцева сейсмічність.

За 2016 рік зареєстровано на території Закарпатського внутрішнього прогину не зареєстровано відчутних місцевих землетрусів. Аналізуючи результати спостережень необхідно відмітити, що сейсмічна активність регіону приурочена до періодів, характерних підвищеними величинами кінематичних характеристик гірських порід Закарпатського внутрішнього прогину, зокрема зони Оашського глибинного розлому. Проведено вивчення залежності від часу місцевої сейсмічності та середньодобових значень прискорень горизонтальних рухів в місячних інтервалах спостережень (рисунок 20).



Рис. 20. Прискорення сучасних горизонтальних рухів в зоні Оашського глибинного розлому та місцева сейсмічність, місячні результати: ----сейсмічність; -----прискорення рухів. 2016 рік.

Відмічено кореляцію спостережуваних рядів. Середньорічна величина прискорення становить  $2.34\text{мкм/добу}^2$ .

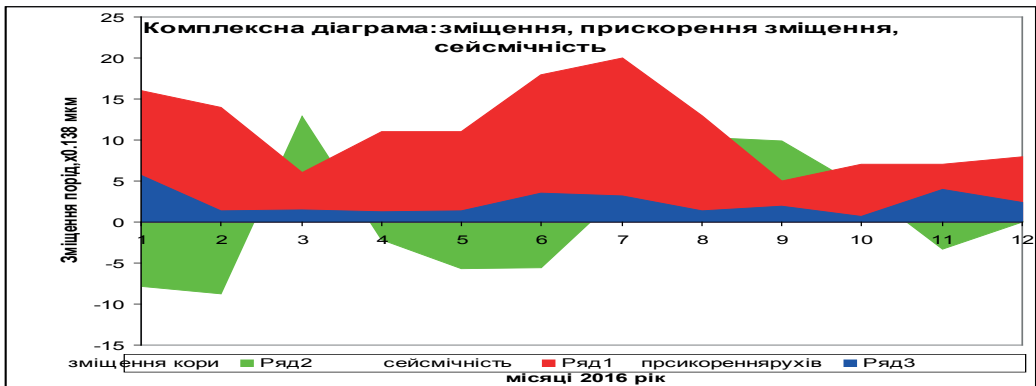


Рис. 21. Комплексна діаграма: зміщення порід, прискорення зміщення та місцева сейсмічність в Закарпатському внутрішньому прогині в 2016 році: \_\_\_\_ зміщення кори; \_\_\_\_ сейсмічність; \_\_\_\_ прискорення зміщення.

Прискорення зміщення гірських порід в регіоні корелюється із кривою сейсмічності за 2016 рік. Максимуми середньомісячних величин прискорення зміщення земної кори знаходяться в інтервалі часу підвищеної сейсмічності Закарпатського внутрішнього прогину або передують йому на один місяць наперед. Отримані на протязі близько 30-и років деформографічних спостережень в Закарпатті результати важливі для побудови картини рухів кори, впливу на них факторів – завад, та розрядки напружено-деформованого стану (рисунок 22).

З урахуванням рухів за 2016 рік середньорічні рухи кори в регіоні становлять  $+10 \times 10^{-7}$ . Ця величина відповідає рухам поверхні земної кори Карпатському регіоні та Європі ( $-10 : +30 \times 10^{-7}$ ). Рухи в регіоні носять успадкований характер. Вікові ходи деформацій в зоні Оашського глибинного розлому період спостереження 1999-2016 року (рисунок 22).

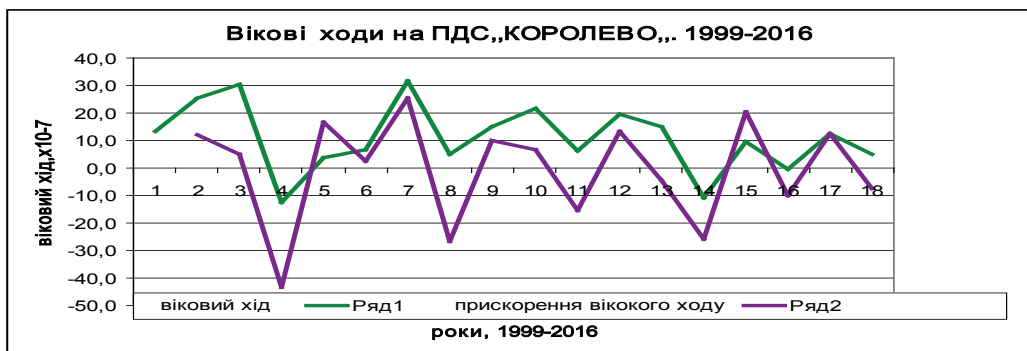
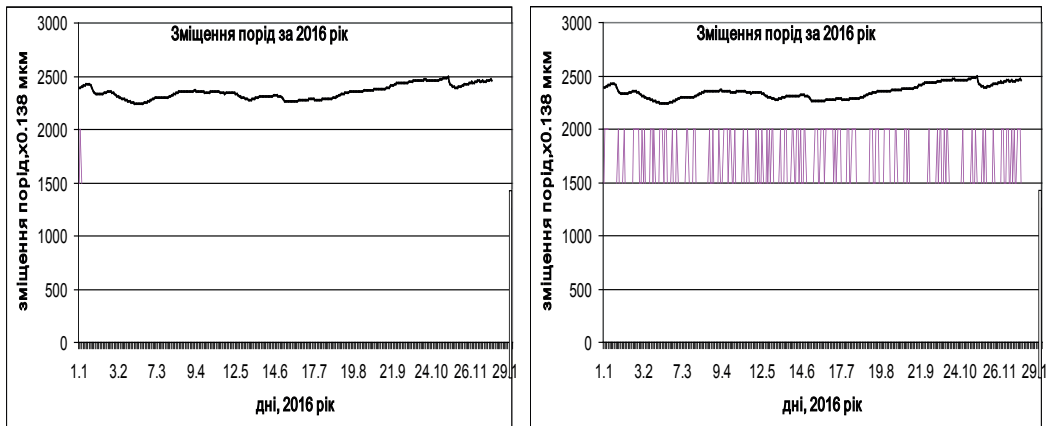


Рисунок 22. Вікові ходи на ПДС «Королево» за 1999-2016 рік (крива чорного кольору). Прискорення вікових ходів (крива сірого кольору).

Загальний характер горизонтальних рухів на ПДС «Королево» за 2016 рік – розширення порід. З урахуванням рухів за 2016 рік середньорічні рухи кори в регіоні становлять  $+10 \times 10^{-7}$ . Ця величина відповідає рухам по верхній земної кори Карпатському регіоні та Європі ( $-10 : +30 \times 10^{-7}$ ). Рухи в регіоні носять успадкований характер.

Геодинамічний стан в Закарпатському внутрішньому прогині за 1999–2016 рр. Результати деформометричних спостережень в 2016 році доповнюють висновки, отримані в попередні спостереження важливі для отримання загальної картини геомеханічних процесів в регіоні (рисунок 23 а, б).



а)

б)

Рис. 23. а). Зміщення порід на ПДС «Королево» за 2016 рік; б). Зміщення порід на ПДС «Королево» (крива чорного кольору) та місцева сейсмічність Закарпатського внутрішнього прогину за 2016 рік (вертикальні червоні лінії – місцеві землетруси, час їх реєстрації).

Сейсмічність активізується при локальних мінімумах сучасних рухів земної кори виміряних на пункті деформометричних спостережень «Королево».

**2017 рік.** Проведено обчислення вікового ходу деформаційних процесів в досліджуваному регіоні. Побудовано графіки залежностей зміщень точок спостережень по місяцям та порівняно із часовим розподілом місцевої сейсмічності за 2017 рік. За 2017 рік сучасні горизонтальні рухи земної кори в зоні Оашського розлому представляють собою стиснення порід, величиною  $-36.4$  мкм, деформацію гірських порід величиною  $-1486$  нстр ( $-14.86 \times 10^{-7}$ ) (рисунок 25).

Аналіз залежностей вказав на періодичність сучасних горизонтальних рухів в зоні Оашського глибинного розлому в 2017 році: відмічено 2 локальні мінімуми та 2 максимуми зміщень земної кори з періодом біля 4 місяців. Проведено дослідження зв'язків сейсмічності та динаміки сучасних рухів (рисунок 26).



Рис. 25. Сучасні горизонтальні рухи земної кори в зоні Оашського глибинного розлому в 2017 році. Зміщення порід.



Рис. 26. Зміщення земної кори в зоні Оашського глибинного розлому. 2017 рік.

Переважаючими рухами є стиснення порід. Інтенсивні рухи спостерігаються на початку року та в середині року.

Розглянуто сучасні горизонтальні рухи в зоні Оашського глибинного розлому за період 1999 року по 2017 рік за результатами деформометричних досліджень на ПДС „Королево“, Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України (рисунок 27).

За рахунок рухів земної кори в 2017 році середньорічний віковий хід зменшується, що супроводжується підвищенням сейсмічної активності регіону, виражену серіями відчутних місцевих землетрусів. Відмічено інтервали понижених або від'ємних швидкостей горизонтальних рухів в регіоні. Періоди знакозмінних процесів супроводжується серією місцевих землетрусів. Загальний характер сучасних горизонтальних рухів в зоні Оашського глибинного розлому Закарпатського внутрішнього прогину є розширення порід.

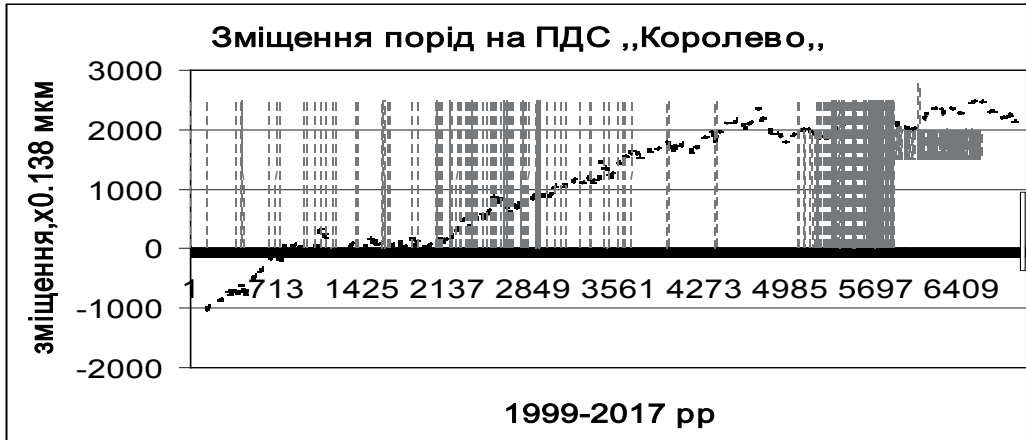


Рис. 27. Зміщення порід (крива чорного кольору) та сейсмічність Закарпатського внутрішнього прогину (діаграма сірого кольору) за період 1999-2017 рр.

### Висновки.

1. Сеймотектонічні процеси в Закарпатському внутрішньому прогині мають періодичний характер.
2. Характер сучасних рухів за весь період спостережень є розширення порід з величиною  $+10 \times 10^{-7}$ . Величини вікових ходів в Закарпатті знаходяться в інтервалі  $10-30 \times 10^{-7}$ .
3. Вікові ходи за період спостережень з 2014 року по 2018 рік мають періодичний характер.
4. На сеймотектонічний процес в регіоні суттєвий вплив чинять параметри гідрогеологічного стану.
5. Вирішальний фактор впливу належить атмосферним опадам, оскільки вони мають більш глобальний характер дії на поверхню земної кори в регіоні.
6. На сейсмічний стан регіону метеорологічні параметри суттєвого впливу не чинять.
7. Варіації геодинамічних параметрів супроводжуються варіаціями вимірюваних фізичних параметрів досліджуваних геофізичних полів, підтверджується багаторічними спостереженнями..
8. Виявлені параметри динамічного характеру в деформаційних процесах в регіоні, які мають аномалії в інтервалах проявлення сейсмічності і які можна використати як достовірні характеристики геофізичних процесів земної поверхні в зоні можливих місцевих землетрусів.
9. Відмічено нульові деформації за 2014 рік.
10. Розраховано загальну деформацію за 2015 рік-розширення порід, яка становить  $+12 \times 10^{-7}$ .

11. Сейсмічність регіону підвищена. Відмічено 6 відчутних місцевих землетрусів в липні 2015 року.

12. Рухи земної кори є спусковим механізмом перерозподілу механічної енергії під час складних геологічних процесів. Землетруси Карпатського регіону є результатом глобальної тектоніки плит.

13. Рухи земної кори в Закарпатському внутрішньому прогині мають усадкований характер і є частиною рухів спостережуваних в інших регіонах Європи. Напрямки максимальних рухів в регіоні співпадають з напрямками, визначеними в Західній Європі: із північного заходу на південний схід (максимальне поле напружень), та із південного заходу на північний схід (мінімальне поле напружень).

14. Спостереження деформацій земної кори виявили та підтвердили наявність аномалій параметрів деформаційних процесів перед місцевими землетрусами, зокрема зміщень точки спостережень та динамічних характеристик геологічних процесів в регіоні.

15. В 2015 році швидкість сучасних горизонтальних рухів становила  $+12 \times 10^{-7}$ , було зареєстровано серію відчутних місцевих землетрусів, на відміну 2016 року, коли не було жодного відчутного місцевого: швидкість сучасних рухів становила  $4 \times 10^{-7}$ . Аналізуючи криві сучасних рухів та сейсмічну активність регіону в 2016 році відмічено: існує кореляція цих процесів, максимуми сейсмічної активності знаходяться в інтервалі критичних точок сучасних рухів. Стиснення порід та перехід в розширення – період підвищення сейсмічності регіону.

16. Прискорення зміщення гірських порід в регіоні корелюється із кривою сейсмічності за 2016 рік. Максимуми середньомісячних величин прискорення зміщення земної кори знаходяться в інтервалі часу підвищеної сейсмічності Закарпатського внутрішнього прогину або передують йому на один місяць наперед.

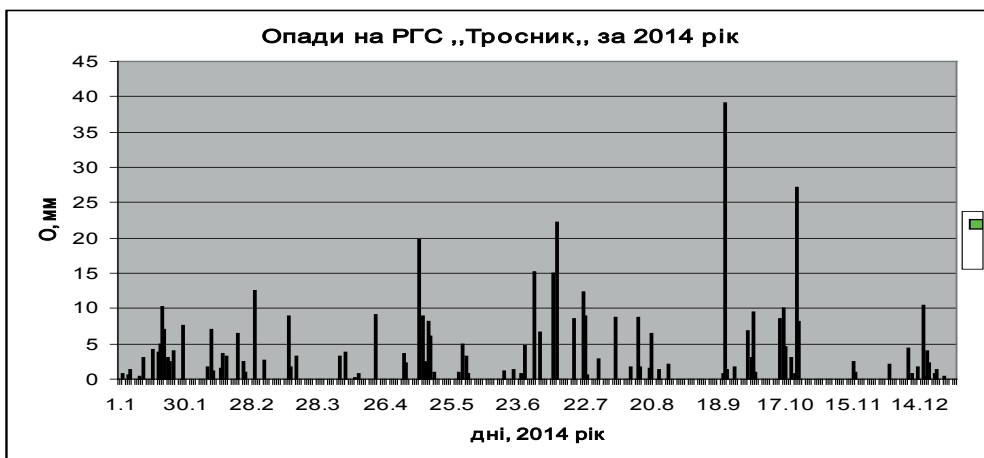
17. Геодинамічний стан Закарпатського внутрішнього прогину за спостережуваний період характерний стисненням порід величиною  $-14.78 \times 10^{-7}$ . Варіації рівня води в свердловинах є індикатором напружено-деформованого стану порід, пропонується використовувати результати спостережень для вивчення геологічних процесів, їх періодичностей, оскільки свердловин в регіоні є набагато більше за спеціально обладнаних підземних лабораторій необхідних для функціонування деформометричних станцій.

**Гідрогеологічні спостереження на РГС «Тросник». Атмосферні опади в регіоні.** На території Закарпаття регулярно проводяться метеорологічні спостереження як на метеорологічних станціях

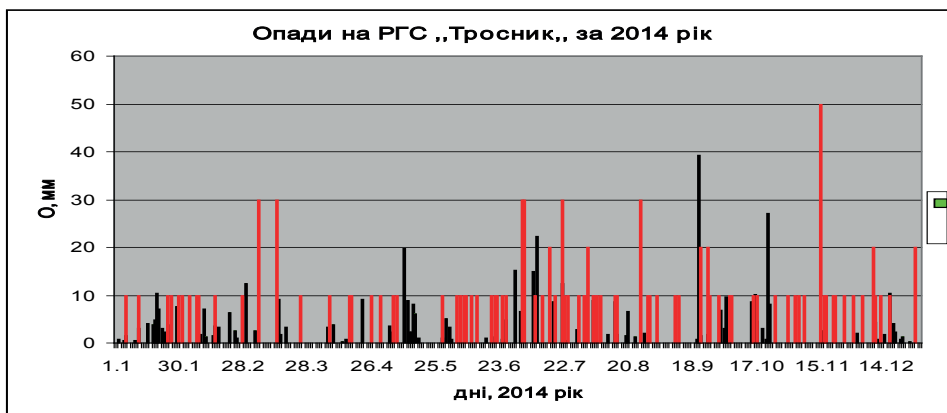


обласного гідрометео центру, галузевих метеорологічних станціях так і режимних геофізичних станціях, сейсмічних станціях та пунктах деформометричних спостережень. Ці результати необхідні при геофізичних дослідженнях в регіоні. Метеорологічні спостереження проводяться на всіх пунктах та станціях Відділу сейсмічності Карпатського регіону та Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. Тут змонтовано метеорологічні пункти спостережень із використанням метеорологічних станцій: KONRAD, M-44. Також тут проводяться вимірювання рівня води в свердловинах глибинами 8 м та 530м, регулярно вимірюється рівень води в річці Тисі біля РГС «Тросник». Актуальність таких досліджень очевидна, оскільки відмічено гідрогеологічний аспект сучасних сейсмотектонічних процесів в Закарпатському внутрішньому прогині, починаючи з 2011 року коли вперше було виявлено цей аспект. Кількість атмосферних опадів вимірюється за допомогою опадоміра Третьякова та елементом автоматичної цифрової метеорологічної станції «Конрад». Вимірювання проводяться щодоби декілька разів у визначений час, аналіз та дослідження проводяться із використанням місячних та річних величин, порівнюються дані рухів кори та місцевої сейсмічності.

**2014 рік.** Кількість опадів за 2014 рік становить **482,2 мм**, що є відповідно більше за половину річного водного балансу на Закарпатті. Інтенсивність опадів змінна: початок першої та другою половини року характерні більшою кількістю опадів в порівнянні з іншими періодами (рисунок 28 а, б).



a)



б)

рис. 28. а). Атмосферні опади на РГС «Тросник» за 2014 рік;  
б). Атмосферні опади (діаграма чорного кольору) та місцева сейсмічність регіону за 2014 рік (діаграма червоного кольору).

Розглянуто зв'язок сейсмічної активності та кількості опадів за 2014 рік. Аналіз зв'язку рядів спостережуваних величин показав на кореляцію опадів та активізації сейсмічної активності в 2014 році в Закарпатському внутрішньому прогині. Активізація місцевої сейсмічності проходить після періодів реєстрації підвищеної кількості опадів.

**2015 рік.** Сейсмічність зв'язана із опадами в регіоні, після періодів опадів відбуваються землетруси. Кількість опадів, що випала в 2015 році в Виноградівському районі становить 432.4 мм, що становить 50% річного балансу опадів в Закарпатті. Така низька водність порушує геомеханічну рівновагу та сприяє підвищенню місцевої сейсмічності (рисуюнок 29).

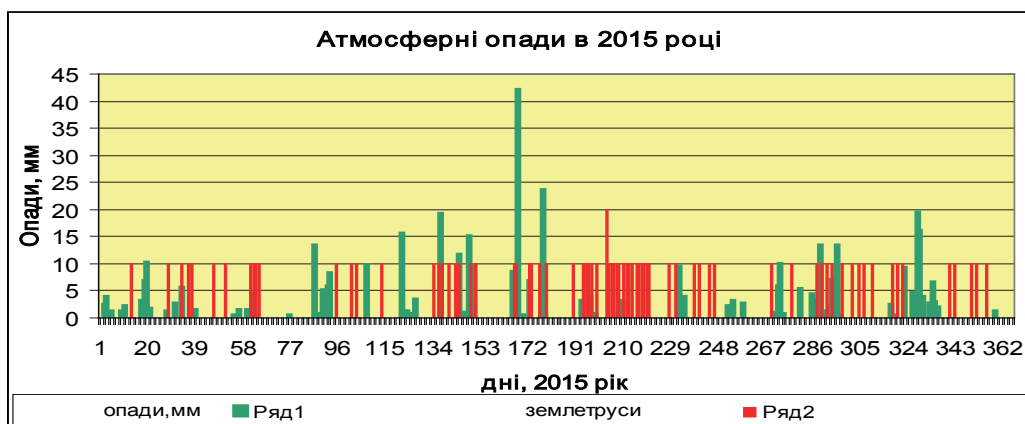


Рис. 29. Атмосферні опади (діаграма зеленого кольору) та місцева сейсмічність в регіоні в 2015 році (діаграма червоного кольору).

**2016 рік.** Розглянуто варіації спостережуваних гідрологічних та геомеханічних параметрів за весь рік, кількість атмосферних опадів на РГС «Тросник» становить 650 мм.

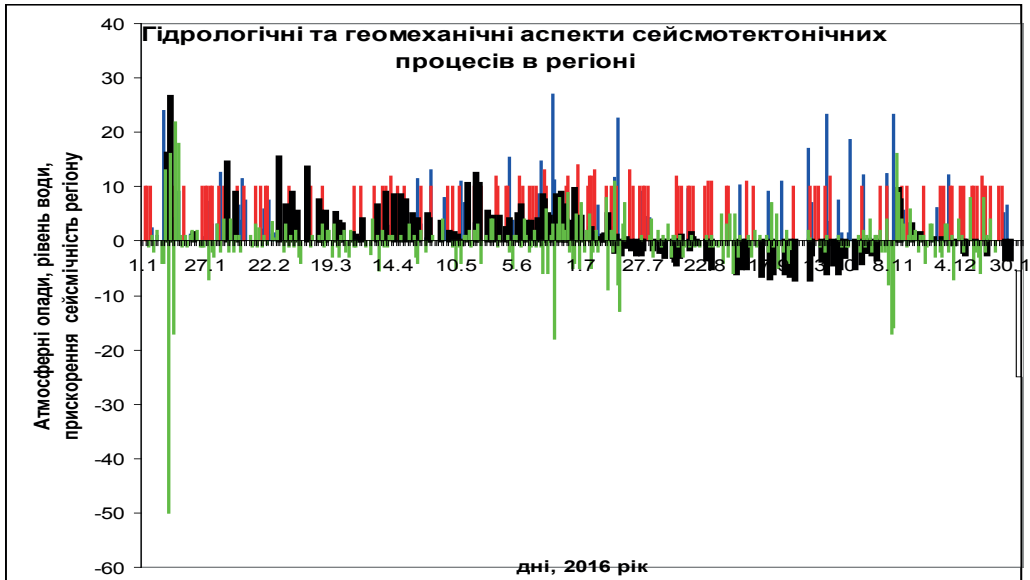


Рисунок 30. Атмосферні опади (діаграма синього кольору), рівень води в річці (діаграма чорного кольору), прискорення рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому (діаграма зеленого кольору), сейсмічність (діаграма червоного кольору).

Як видно із комплексного графіку сейсмічність в регіоні проявляється в періоди після атмосферних опадів, підвищення рівня води в річці Тиси, яке супроводжується інтенсивними горизонтальними рухами в зоні Оашського глибинного розлому, що виражено коливаннями кінематичних характеристик поверхневих рухів. Частота прояву місцевої сейсмічності підвищується в період спаду рівня води в річці Тиси (літній період). Цей факт підтверджує гідрологічний характер геодинамічного стану регіону, зв'язок коливань рівня води в річках із порушенням геомеханічної рівноваги та прояв місцевої сейсмічності.

**2017 рік.** За 2017 рік на теренах Виноградівського району випало 666 мм атмосферних опадів. Атмосферні опади викликали підняття рівня води в свердловинах та річці Тиси (рисунок 31).

Атмосферні опади викликають підняття рівня води в річках Закарпаття, зокрема в річці Тиси, в яку вливаються більшість річок Закарпаття. Сейсмічність регіону підвищена після періодів різких варіацій параметрів геодинамічного стану, викликаних зміною гідрологічного стану місцевості.

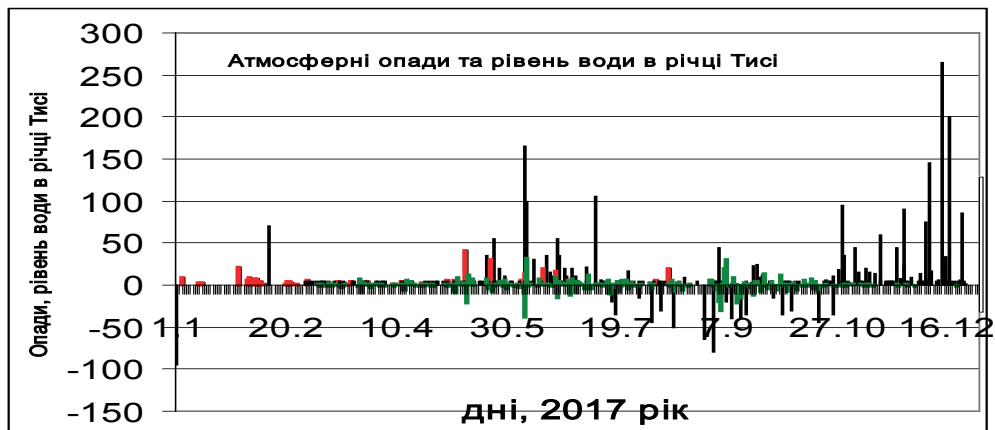


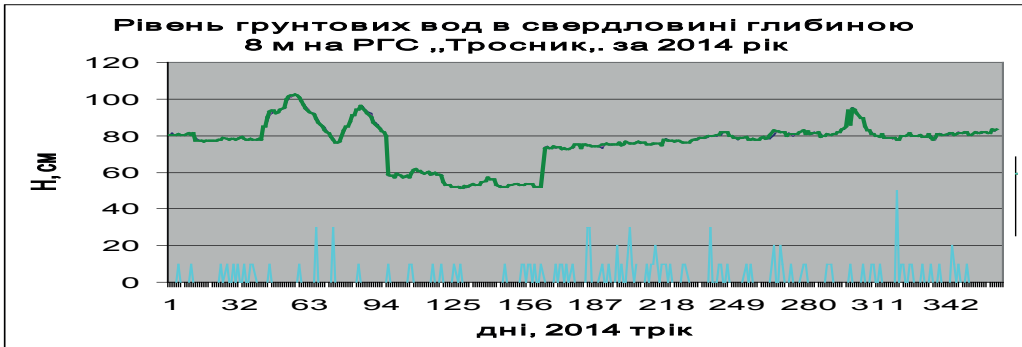
Рисунок 31. Атмосферні опади (крива червоного кольору), прискорення (лінія зеленого кольору) рухів та рівень води в річці Тисі (суцільна лінія чорного кольору) та їх вплив на сейсмічність в регіоні в 2017 році.

Рівень води в свердловинах на РГС «Тросник». Результати отримані в попередні роки виявили високу ступінь кореляції варіацій рівня води в свердловинах із сучасними горизонтальними рухами кори, що відкриває можливість застосування даних спостережень при вивченні рухів кори без використання складних деформометричних приладів, що є також громіздкими.

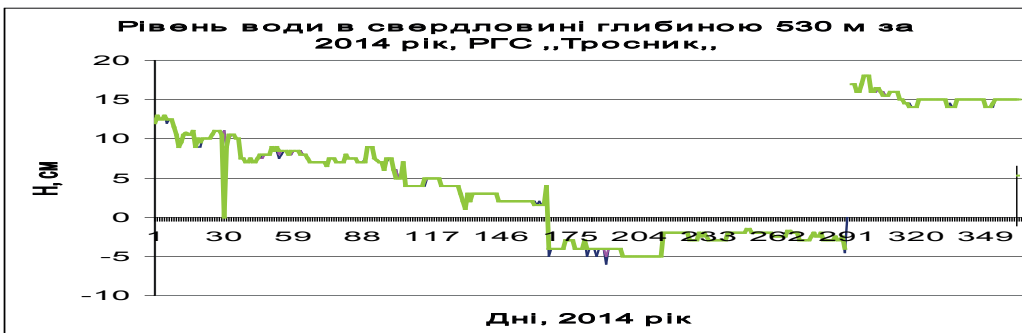
**2014 рік.** Активізація сейсмічності відбувається при стисненні порід та підняттю рівня води в свердловинах глибиною 8 м та глибиною 530 м розміщених на РГС "Тросник". Сейсмічність регіону підвищується після динамічних змін рівня води в свердловині глибиною 8 м. Розширення порід є головною тенденцією сучасних рухів в регіоні. Землетруси протікають після проходження мінімуму в 2014 року. Вода в свердловині піднімається – породи зазнають стискування. Загальна тенденція рівня води в свердловині глибиною 8 м – стиснення порід. В глибокій свердловині – відбувається розширення порід за 2014 рік. Перед відчутними місцевими землетрусами відмічено різке підняття рівня води та відповідно і опускання за декілька днів (рисунок 32 а, б).

**2015 рік.** Сейсмічність проходить на фоні розширення порід, падіння рівня води в неглибокій свердловині (рисунок 33).

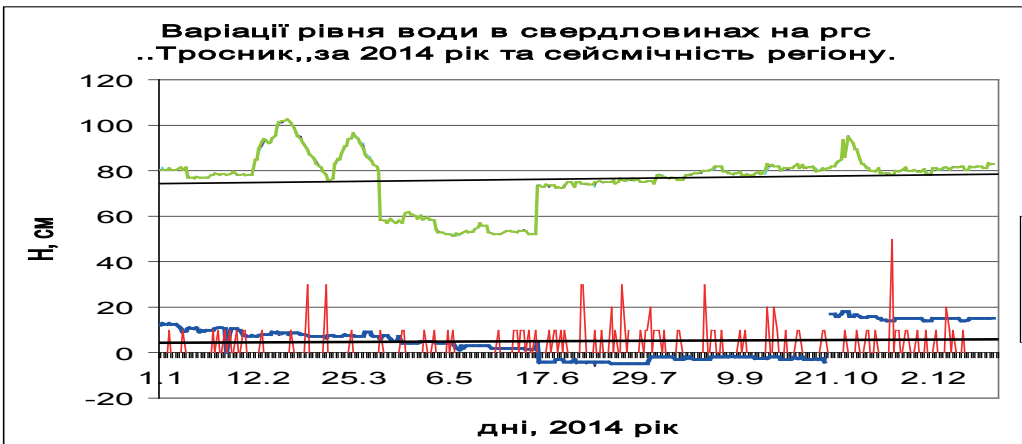
Результати вимірювань параметрів гідрологічного стану в регіоні: -відмічено підвищення рівня води в свердловині глибиною 8 м; -глибока свердловина не реагує суттєво на зміну гідрологічного та метеорологічного стану регіону;-підтверджено гідрологічну складову сейсмічності регіону.



а)



б)



в)

Рис. 32. а). Рівень води неглибокій свердловині за 2014 рік (крива зеленого кольору) та місцева сейсмічність (діаграма синього кольору); б). Рівень води в глибокій свердловині (530 м). 2014 рік; в). Варіації рівня води в свердловинах на РГС “Тросник” за 2014 рік (в свердловині глибиною 530 м – крива синього кольору, в свердловині глибиною 8 м – крива зеленого кольору та місцева сейсмічність – діаграма червоного кольору).

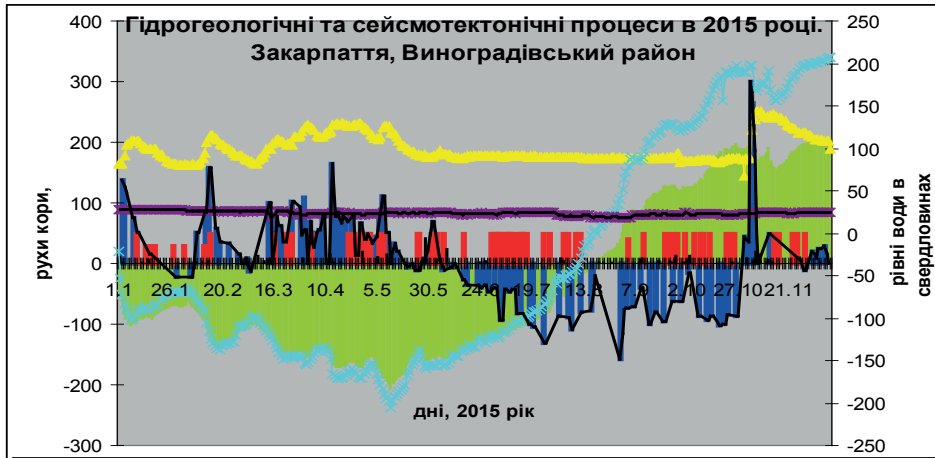


Рис. 33. Комплексний графік варіацій параметрів метеорологічного стану, гідрологічного стану, сейсмотектонічних процесів в Закарпатському внутрішньому прогині в 2015 році: рухи кори (крива жовтого кольору), рівень води в свердловині глибиною 8 м (крива фіолетового кольору), сейсмічність регіону (діаграма червоного кольору), рівень води в річці Тисі (крива синього кольору).

**2016 рік.** Представлено комплексний графік гідрогеологічного та геофізичного моніторингу на РГС «Тросник» за 2016 рік (рисунок 34).

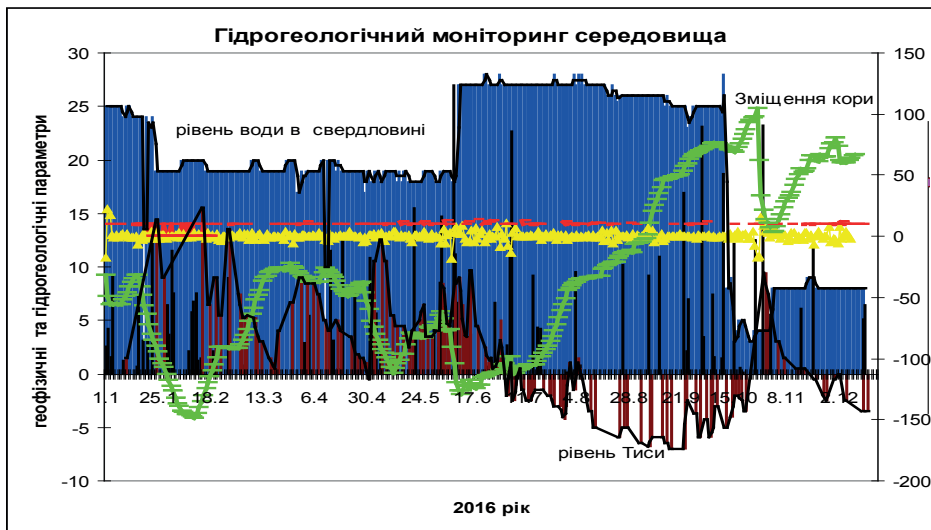


Рисунок 34. Комплексний графік гідрогеологічного та геофізичного моніторингу на РГС «Тросник» за 2016 рік. Рухи кори (крива зеленого кольору); рівень води в свердловині глибиною 530 м (крива синього кольору); рівень води в річці Тисі (крива коричневого кольору).

Рівень води в глибокій свердловині реагує на рівень води в річці Тисі. Рівень води в свердловинах та річках зв'язаний із геодинамікою регіону та сейс-

мічною активністю в регіоні. Землетруси місцевого значення відбуваються після реєстрації гідрологічних аномалій в регіоні, рівень води в свердловині на ці процеси реагують. Дослідження гідрогеологічних характеристик середовища в минулі роки показали: варіації рівня води в свердловині глибиною 8 м суттєво реагують на рухи кори в регіоні зареєстровані в зоні Оашського глибинного розлому. На рисунку 35 показано результати дослідження гідрогеологічного та геодинамічного стану регіону за 2016 рік.

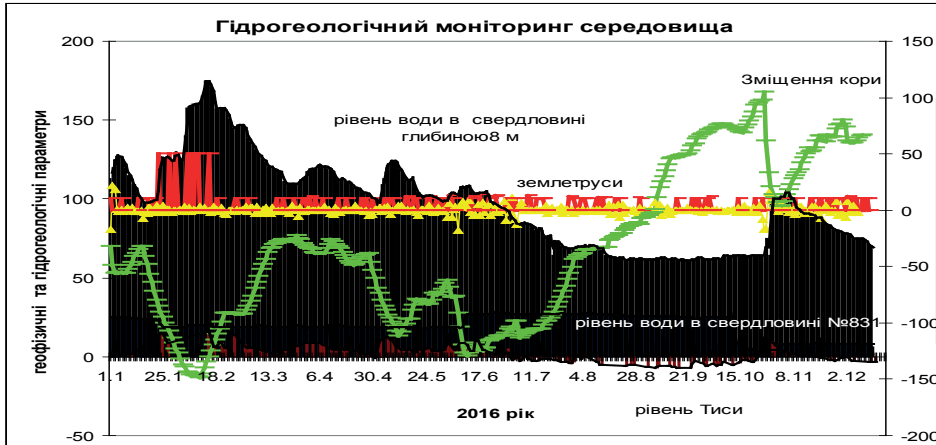


Рис. 35. Рівень води в свердловині глибиною 8 м та гідрологічний моніторинг середовища за 2016 рік. \_\_\_\_\_ рівень води в свердловині глибиною 8 м; ----- сейсмічність регіону; ----- зміщення земної кори в зоні Оашського глибинного розлому;

Максимальна кількість сейсмічних явищ припадає на липень-серпень-відповідно 18-20 землетрусів. В цей період земна кора знаходиться в стадії інтенсивного розширення. Відповідно за цей період рівень води в свердловині глибиною 8 м інтенсивно знижується. Ряди спостережуваних параметрів рівнів води та зміщень земної поверхні корелюються.

**2017 рік.** Розглянуто рівень води в свердловині глибиною 530 м в 2017 році (рисунок 36 а).



a)





б)

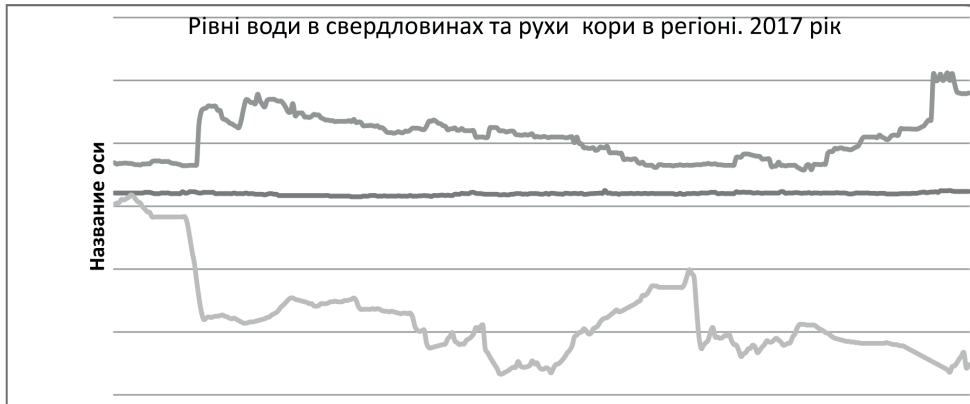
Рисунок 36.а). Рівень води в свердловині глибиною 530 м на РГС «Тросник»;  
б). Рівень води в свердловині глибиною 530 м (лінія чорного кольору) та рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому в 2017 році (лінія сірого кольору).

Рівень води в глибокій свердловині за весь період спостереження в 2017 році піднявся на 2.5 см. Стиснення порід викликало підняття рівня води в свердловині глибиною 530 м (рисунок 36 а, б). Результати спостережень рівнів води в свердловинах можна використовувати при оцінці сучасних рухів кори в регіонах, де відсутні високоточні вимірювання зміщень земної кори.

Розглянуто варіації води в свердловині глибиною 8 м та їх зв'язок із рухами поверхневих шарів земної кори (рисунок 37 а, б).



а)



б)

Рисунок 37.а). Варіації рівня води в свердловині глибиною 8 м на РГС «Тросник»;  
 б). Рівень води в свердловинах та рухи кори в 2017 році.  
 Рівень води в свердловині глибиною 8 м (лінія чорного кольору);  
 рухи кори (лінія сірого кольору).

Зміни рівня води в свердловині за 2017 рік становить підвищення величиною 111 см. Важливий характер зв'язку із рухами кори в регіоні (рисунок 37 б). Крива сучасних горизонтальних рухів (сірого кольору) корелюється із кривою рівня води в свердловині глибиною 8 м (крива сірого кольору): стиснення порід супроводжується підняттям рівня води в свердловині, розширення порід-зниженням рівня води.

Рівень води в річці Тисі. Починаючи з 2008 року на РГС «Тросник» проводяться систематичні вимірювання рівня води в річці Тисі. Результати отримані за тривалий період часу відмітили зв'язок рівня води в річці Тисі із атмосферними опадами в регіоні та рівнем води в свердловинах на РГС «Тросник». Гідрогеологічний аспект сеймотектонічних процесів в регіоні: Інтенсивні атмосферні опади в регіоні супроводжуються підняттям рівня води в свердловинах та на річці Тисі. Цей аномальний період також включає в себе аномальні рухи кори, визначені на деформометричній станції, та супроводжується проявом активізації місцевої сейсмічності.

**2014 рік.** Середньорічний рівень води в річці Тисі біля с.Тросник за 2014 рік становив: -24.4 см (рисунок 38).

Відмічено ріст сейсмічності після періоду понижених рівнів води в річці Тисі. Опади викликають збільшення рівня води в річці Тисі, проте їх випало недостатньо, щоб суттєво збільшити висоту води. Це викликало зниження рівня води в свердловинах та криницях навколишніх сіл. Підтверджено: гідрологічна рівновага мала зв'язок з напружено деформованим станом порід земної кори Закарпатського внутрішнього прогину.

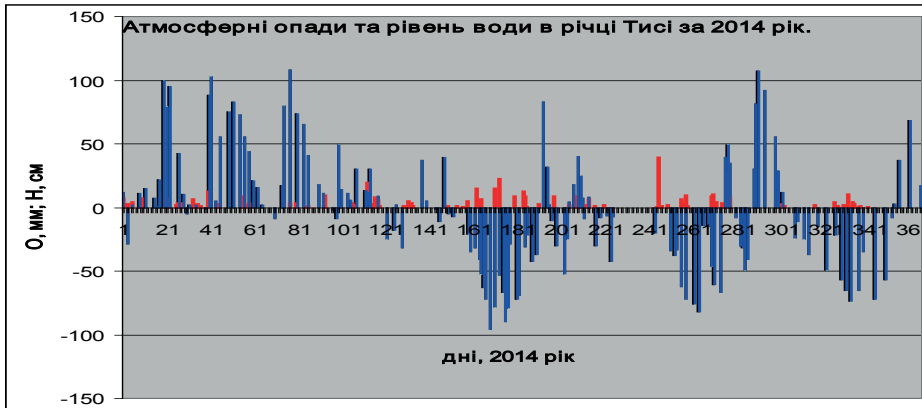


Рисунок 38. Діаграма середньомісячних рівнів води в річці Тисі (діаграма синього кольору) за 2014 рік; опади (діаграма червоного кольору) та рівень води в річці Тисі за 2014 рік (діаграма синього кольору).

**2015 рік.** Досліджено зв'язок рівня води в річці Тисі в 2015 році та місцевої сейсмічності (рисунок 39).

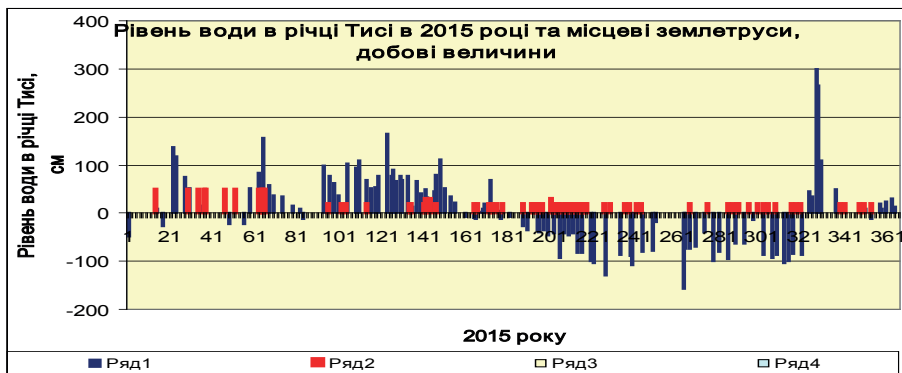


Рис. 39. Добові значення рівнів води в річці Тисі в 2015 році. Місцева сейсмічність.

Відмічено: після інтенсивних опадів землетруси відбуваються через певний інтервал часу; в періоди низьких рівнів води в річці Тисі, землетруси проходять синхронно.

**2016 рік.** Розглянуто варіації спостережуваних гідрологічних та геомеханічних параметрів за весь рік (рисунок 40).

Як видно із комплексного графіку сейсмічність в регіону проявляється в періоди після атмосферних опадів, підвищення рівня води в річці Тисі, яке супроводжується інтенсивними горизонтальними рухами в зоні Оашського глибинного розлому, що виражено коливаннями кінематичних характеристик поверхневих рухів. Частота прояву місцевої сейсмічності підвищується в період спаду рівня води в річці Тисі (літній період). Цей факт

підтверджує гідрологічний характер геодинамічного стану регіону, зв'язок коливань рівня води в річках із порушенням геомеханічної рівноваги та прояв місцевої сейсмічності.

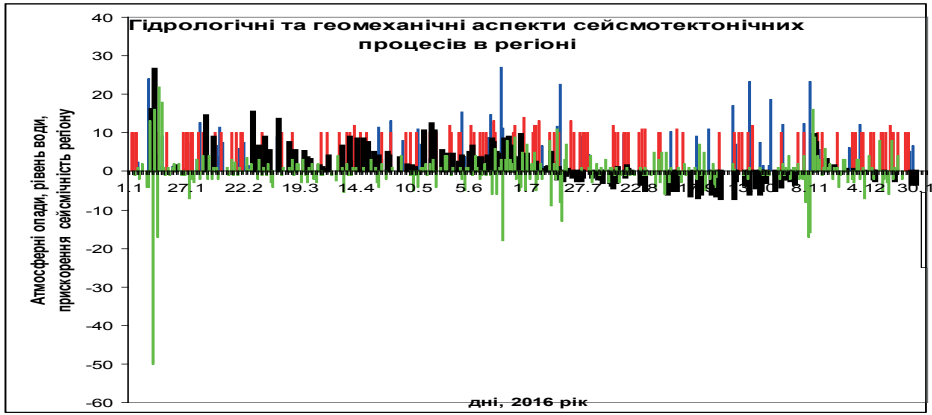


Рис. 40. Гідрологічні та метеорологічні фактори впливу на сеймотектонічні процеси в регіоні в 2016 році: Атмосферні опади (лінія синього кольору), рівень води в річці Тисі (лінія голубого кольору), прискорення рухів кори в зоні Оаиського глибинного розлому (лінія зеленого кольору), сейсмічність (діаграма червоного кольору).

**2017 рік.** Проведений аналіз результатів рівня води в річці Тисі за 2017 рік, який показав подібність форм кривих графіків залежностей атмосферних опадів від часу в інші періоди геофізичних спостережень (рисунок 41).

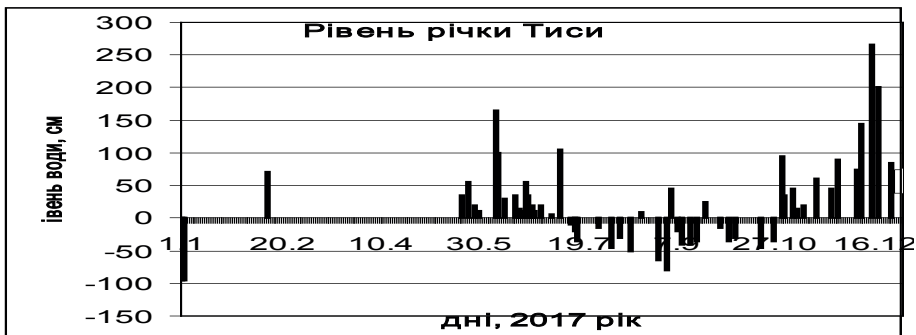
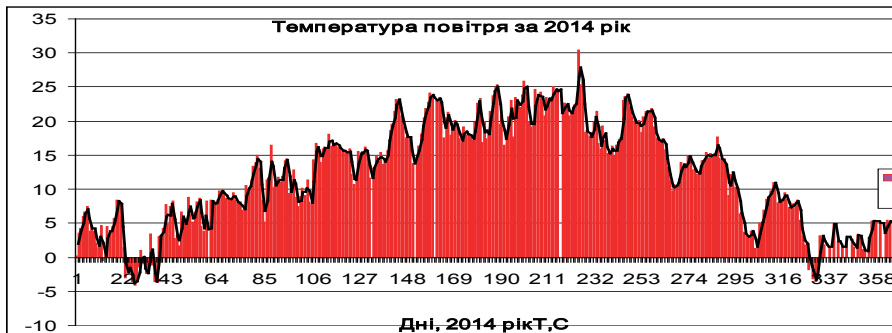


Рис. 41. Рівень води в річці Тисі в 2017 році. С.Тросник Виноградівського району.

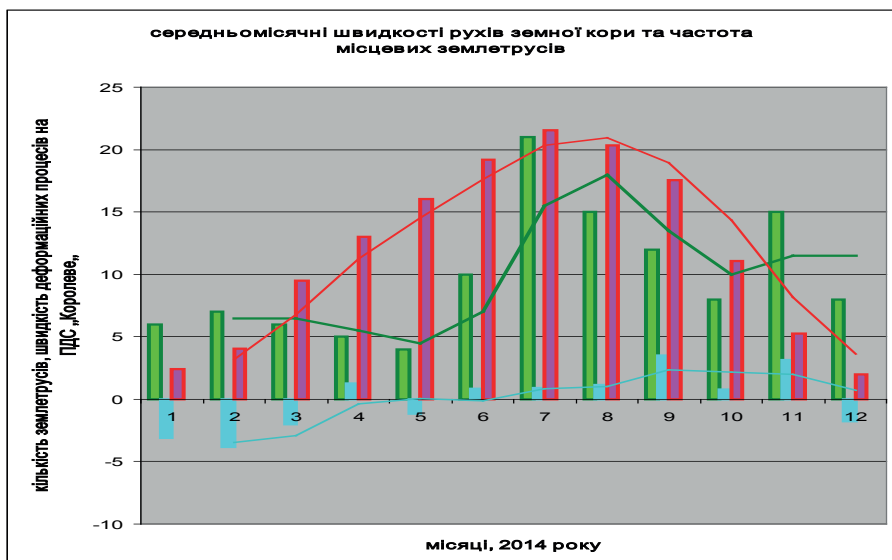
Атмосферні опади викликають підняття рівня води в річці Тисі, що супроводжується аномальними варіаціями прискорення сучасних горизонтальних рухів регіоні. Гідродинамічні процеси прискорюють процес вивільнення енергії напружено деформованого стану порід. Результати досліджень гідрологічного стану, сеймотектонічних процесів, впливу метеофакторів на геофізичні поля відмітили вплив гідрологічного стану на геодинамічний стан та пов'язаний із ним екологічний стан регіону.

Метеорологічні спостереження. Метеорологічні спостереження на РГС «Тросник» складаються із спостереження температури атмосферного повітря на трьох висотних точках: на поверхні Землі, висоті 2 м та висоті 9 м, атмосферного тиску, вологості повітря, швидкості та напрямку вітрів.

**2014 рік.** Розглянуто варіацію температури за 2014 рік та сейсмотектонічність в регіоні (рисунок 42 а, б).



а)



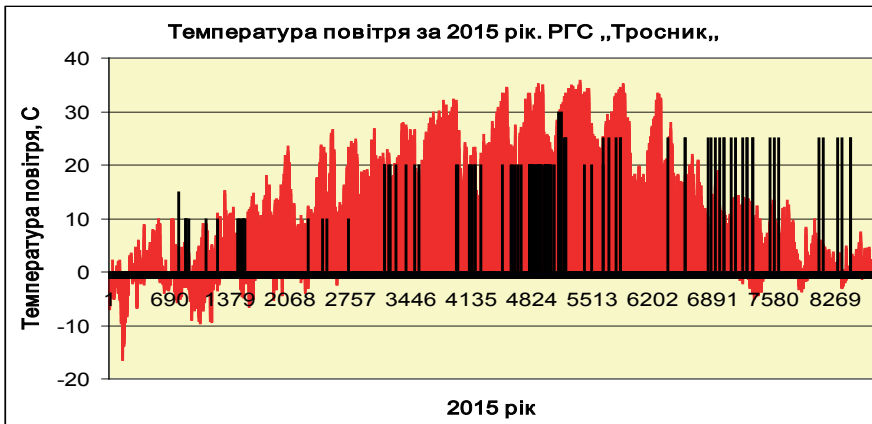
б)

Рис. 42. а). Температура повітря на РГС «Тросник» за 2014 рік;  
б). Середньомісячні швидкості рухів земної кори (діаграма голубого кольору), частота місцевих землетрусів (діаграма зеленого кольору) та варіації температури повітря на РГС «Тросник» за 2014 рік.

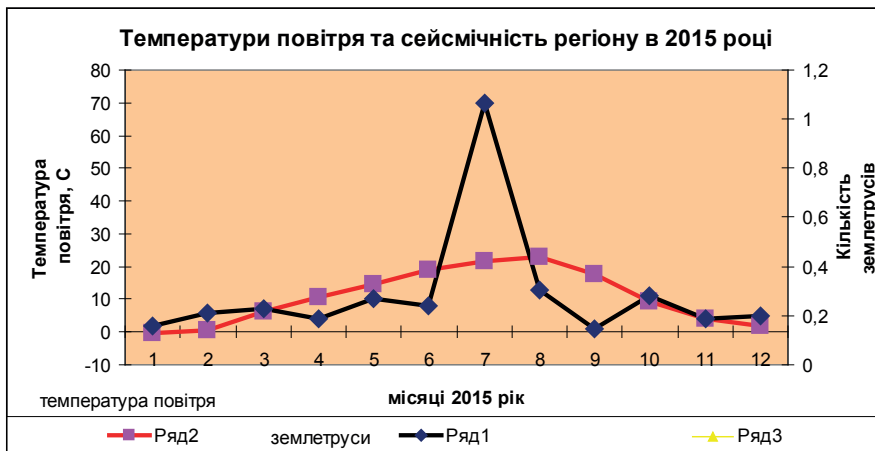
Відмічено кореляція кількості землетрусів та динаміки поверхневих рухів, а також відмічено кореляція кількості рухів та середньомісячних температур за 2014 рік. Середня температура повітря за 2014 рік на РГС «Тросник» становить

:+14,805 °С. Зміщення точки спостережень – стиснення порід, в той же час температура повітря росте в першій половині року. В другій половині року розширення порід відмічено падіння температури повітря. Концентрація землетрусів склалася в період коли розширення порід загальмувалося, тобто рухи геологічних структур які зумовили розширення порід в регіоні після періоду понижених швидкостей та серії відчутних місцевих землетрусів продовжилися.

**2015 рік.** Отримано графіки залежності температури атмосферного повітря за 2015 рік на РГС «Тросник» (рисунок 43 а). На рисунку 43 б представлено просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності та місячний розподіл температури повітря за 2015 рік.



а)



б)

Рис. 43. а). Температури повітря (діаграма червоного кольору) в 2015 році та місцева сейсмічність (діаграма чорного кольору); б. Сейсмічність (діаграма чорного кольору) та температури повітря в місячному діапазоні (діаграма синього кольору).

Досліджено зв'язок сейсмічності та температури повітря в місячному діапазоні. В такому форматі є певна залежність – максимуми співпадають. Середньорічна температура за 2015 рік становить  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  яка корелюється із варіаціями сучасних рухів кори (крива зеленого кольору) в 2016 році в Закарпатському внутрішньому прогині. Представлено варіації температури повітря, сейсмічності та динаміки горизонтальних рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому (рисунок 44).

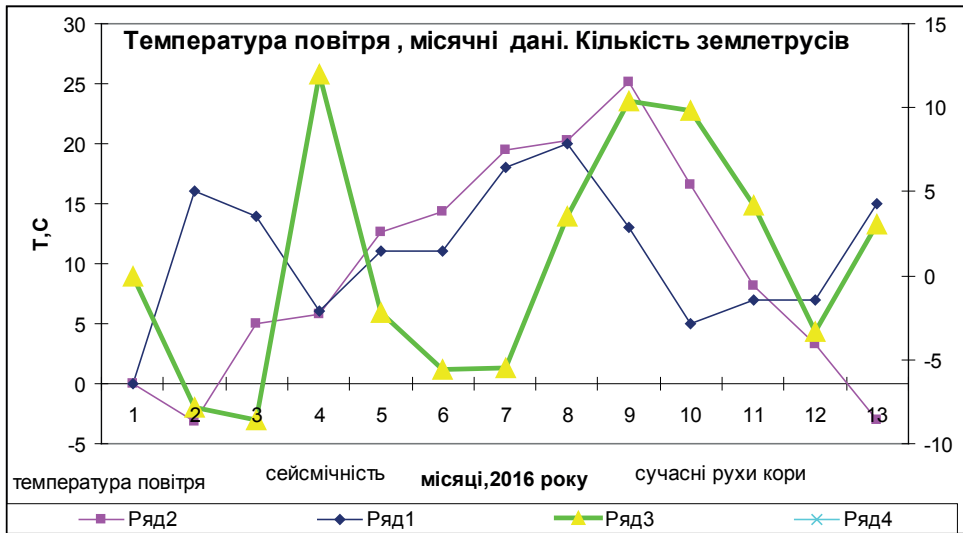


Рис. 44. Варіації температури повітря (крива червоного кольору), сейсмічності (крива синього кольору) та сучасних рухів кори (крива зеленого кольору) в 2016 році в Закарпатському внутрішньому прогині.

Середньорічна температура повітря становить  $+10.385^{\circ}\text{C}$ , середньорічна кількість землетрусів становить 12 подій. Середньорічне зміщення  $+0.829$  мкм. Температура повітря зменшується відносно минулого року. Максимуми графіків температури повітря, рухів кори та сейсмічності об'єднані в одні часові інтервали тривалістю в 2 місяці. В цей період динамічні характеристики суттєво змінюються як за модулем так і за знаком.

**2017 рік.** Розраховано середньорічну температуру повітря в регіоні, яка становить  $+10.61\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Аналізуючи криву коливань температури повітря в регіоні, встановлено, що періоди переважаючої кількості зареєстрованих землетрусів супроводжуються періодами низькочастотних коливань температури повітря, які припадають на початок та кінець року. Порівнюючи середньорічні температури повітря, слід відмітити ріст середньорічних характеристик метеорологічного стану регіону (рисунок 45).



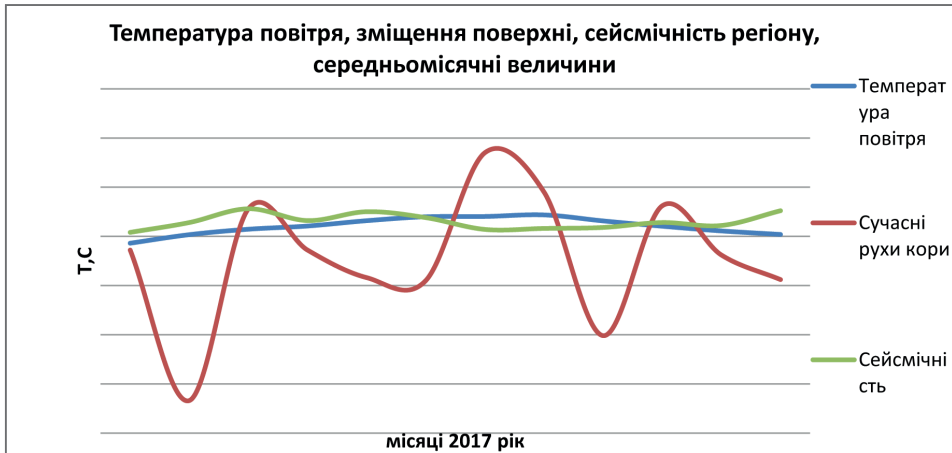


Рисунок 45. Температура повітря (крива синього кольору), сейсмічність (крива зеленого кольору) та характеристики сучасних горизонтальних рухів кори (крива червоного кольору).

Аналізуючи комплексний графік варіацій параметрів геофізичних полів слід відмітити: сучасні рухи зв'язані із зміною температури повітря, сейсмічність корелюється із динамікою сучасних горизонтальних рухів земної кори, а саме із критичними точками.

**Атмосферний тиск.** На режимних геофізичних станціях, розташованих в Закарпатському внутрішньому прогині серед метеорологічних параметрів також проводяться вимірювання атмосферного тиску в режимі 1 години за допомогою мікробарометра. Отримані результати вимірювання використовують при дослідженні зв'язку метеорологічних параметрів та відповідно сучасних горизонтальних рухів кори, просторово-часового розподілу місцевої сейсмічності; при вивченні впливу метеорологічних факторів на покази приладів, що вимірюють параметри геофізичних полів: магнітного поля Землі, радіоактивного фону середовища та електромагнітної емісії в різних частотних діапазонах. Проведені вимірювання варіацій атмосферного тиску в минулі періоди відмітили зв'язок їх сейсмотектонічними процесами в досліджуваному регіоні.

**2014 рік.** На рисунку 46 представлено результати вимірювання атмосферного тиску на режимній геофізичній станції «Тросник» Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України за 2014 рік протягом якого на території Закарпаття було зареєстровано декілька відчутних місцевих землетрусів в листопаді місяці з епіцентрами у Виноградівському районі Закарпатської області поблизу кордону із Румунією.

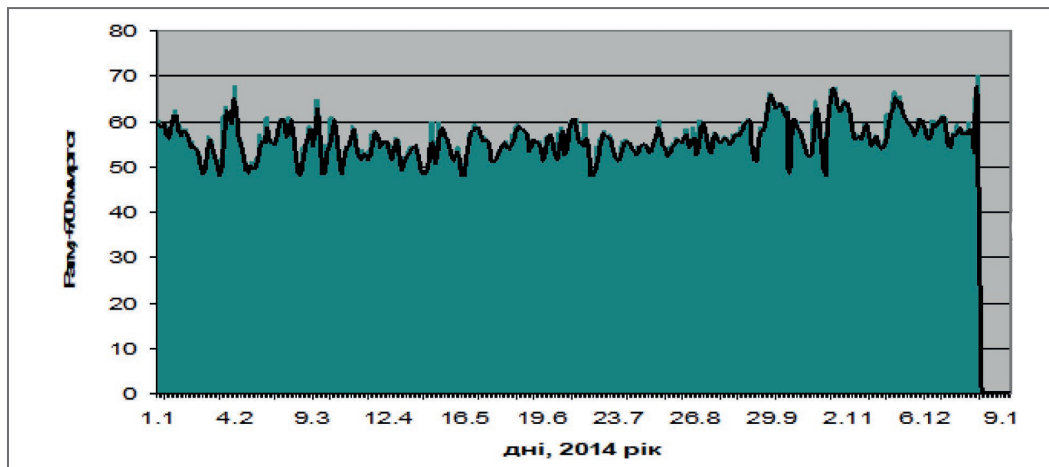


Рис. 46. Варіації атмосферного тиску на РГС «Тросник» за 2014 рік.

Більша частота землетрусів відмічена при підвищених коливаннях середньодобових значень на початку та в кінці року, проте велика кількість землетрусів відбулася в період, коли атмосферний тиск коливався в незначних амплітудах. В річному діапазоні та періоді спостережень атмосферний тиск вносить свій вклад геодинаміку регіону, особливо всередині року, коли атмосферний тиск зменшується і проходить розширення порід. Також слід відмітити активізацію сейсмічності в інтервалах екстремумів атмосферного тиску при максимальних та мінімальних величинах. Досліджено та проведено аналіз зв'язку атмосферного тиску із відчутними сейсмічними подіями в регіоні-листопад 2014 року. Відмічена кореляція цих параметрів – сейсмічні події відбуваються на інтервалах зниження атмосферного тиску та розширення породи в зоні Оашського глибинного розлому.

**2015 рік.** Деформаційні процеси в зоні Оашського глибинного розлому в 2015 році становлять розширення порід, на яке впливає атмосферний тиск. Більшість сейсмічних подій відбулися при стисненні порід, і відповідно піднятті атмосферного тиску (рисунок 47).

Варіації атмосферного тиску на пункті спостережень за 2015 рік характерні коливаннями різних періодів, причому на початку та в кінці року виділяються періоди в 1 місяць, в кінці весни, на протязі літа та на початку осені, такі періоди не виділяються і мають менші амплітуди коливань. Можна припустити, що такі аномалії коливань атмосферного тиску приводять до коливань рухів земної кори на початку та в кінці року, де в рухах земної кори виділяються коливання такої ж періодичності.

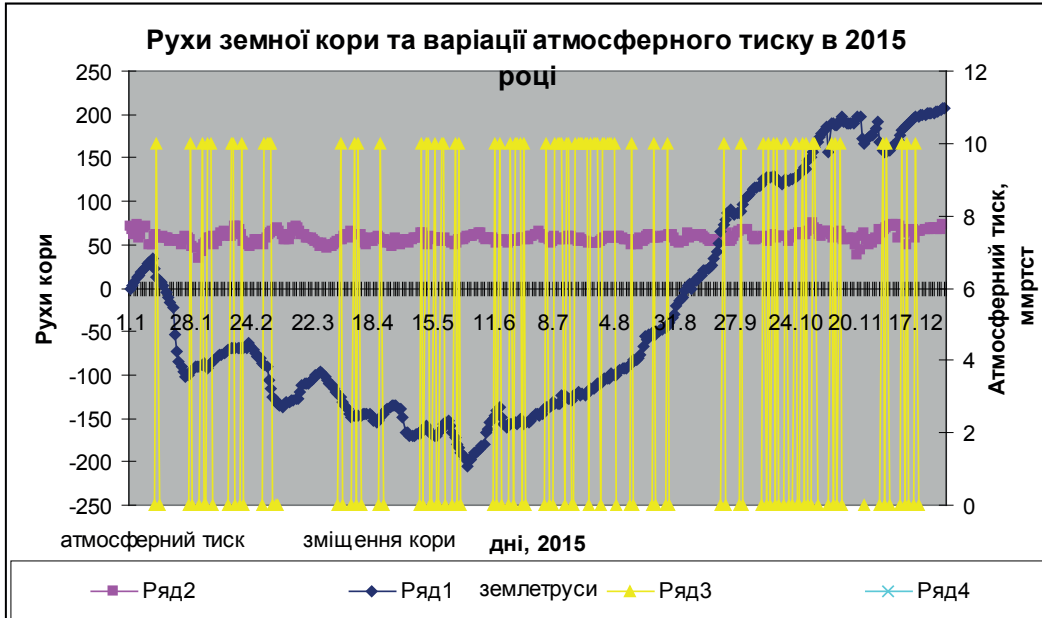


Рис. 47. Сейсмічність регіону (діаграма жовтого кольору), варіації атмосферного тиску (крива червоного кольору), та рухи земної кори в зоні Оаїського глибинного розлому в 2015 році (крива синього кольору).

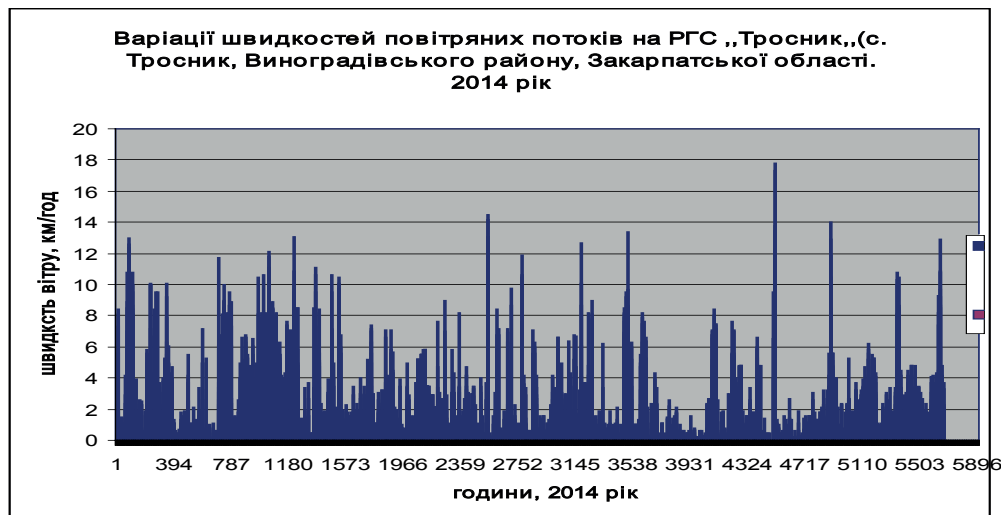
**2017 рік.** На рисунку 48 розглянуто варіації атмосферного тиску за період травня-грудня 2017 року.



Рис. 48. Варіації атмосферного тиску на РГС «Тросник» за період травня-грудня 2017 року.

Відмічено: початок та кінець року характерний аномаліями коливань атмосферного тиску, частота коливань величини атмосферного тиску зменшена, а амплітуда коливань збільшена. В цей період спостерігається підвищена сейсмічність в регіоні, проявлена у вигляді 4 відчутних місцевих поштовхів у Виноградівському районі Закарпатської області.

**Дослідження варіацій швидкостей повітря на РГС «Тросник» в 2014 році.** На режимних геофізичних станціях за допомогою метеорологічних станцій проводяться вимірювання агрофізичних параметрів: швидкостей та напрямків вітру в регіоні. Дослідження варіацій цих параметрів та варіацій параметрів геодинамічного стану відмітили зв'язок їх з екологічно небезпечними процесами геологічного характеру на теренах Закарпатського внутрішнього прогину. На рисунку 49 представлено варіації швидкостей атмосферного тиску спостережуваних на РГС «Тросник» в 2014 році.



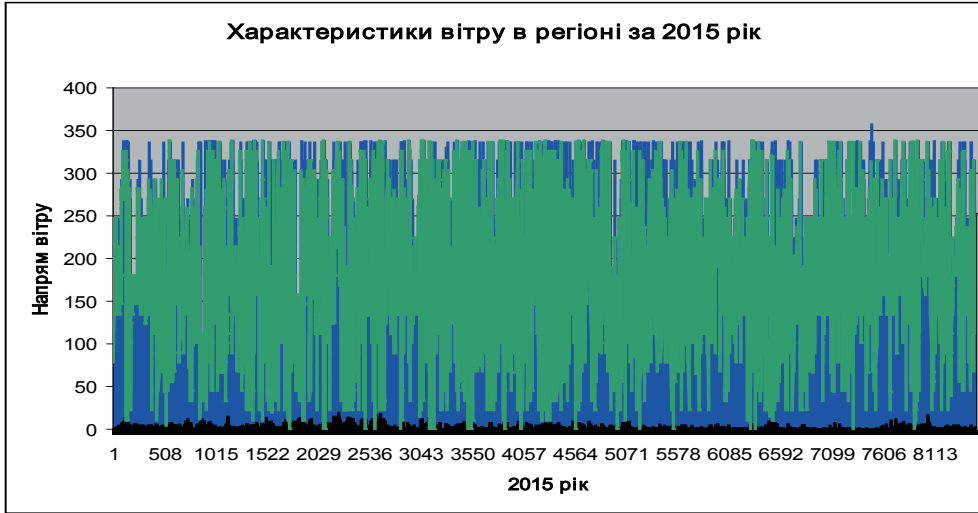
*Рис. 49. Варіації швидкостей повітря на РГС «Тросник» в 2014 році.*

Як показано на графіку середня швидкість становить 1.39 км/год (0.386 м/с). Перша половина року відмічена порівняно вищими швидкостями (2-3 км/год), друга половина характерна меншими швидкостями (0.5 км/год). Важливим є також варіації температури повітря на різних висотах (2 м та 9 м).

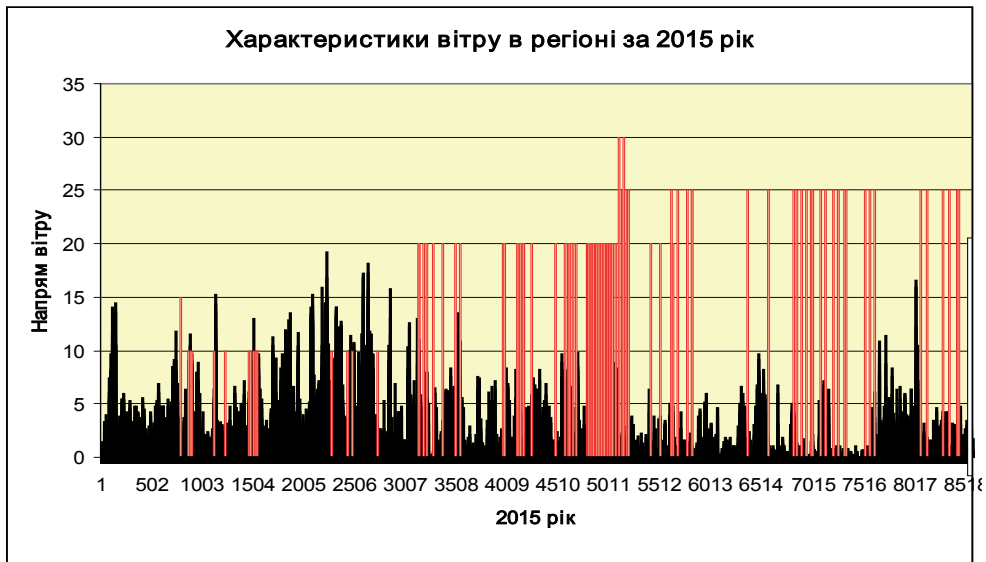
**2015 рік.** На рисунку 50 показано результати спостереження напрямків вітрів на РГС «Тросник» за період 2015 року.

Найбільш відмічені вітри з півдня (180°), а швидкість вітру становить 1.75 км/год або 0.5 м/с (рисунок 51).

Як видно із графіка вітри сильні на початку та в кінці року. Землетруси відбуваються в безвітряну погоду або після періоду поривів вітрових потоків, зокрема землетруси в липні 2015 року. Вітри в досліджуваному регіоні це переважно вітри з південного боку-південного сходу та південного заходу, середньорічна швидкість вітру становить 1.75 км/год або 0.5 м/с.



*Рис. 50. Основні напрями вітрів в 2015 році на території  
Виноградівського району Закарпатської області.*



*Рис. 51. Швидкості вітру (діаграма чорного кольору) та місцева сейсмічність  
(діаграма червоного кольору) в 2015 році. РГС «Тросник».*

Результати вимірювань параметрів гідрогеологічного та метеорологічного стану, аналіз результатів геодинамічних та сейсмічних процесів в зоні Оашського глибинного розлому в 2014-2017 роках дозволяє зробити такі висновки: атмосферні опади в регіоні викликають підняття рівня води в річці Тисі; відповідно відмічено підвищення

рівня води в свердловині глибиною 6 м; земна кора в період підвищення кількості опадів зазнає стиснення, в першій половині року; відсутність опадів привело до зменшення рівня води в річках, в той же час на перетині графіків сучасних рухів та рівня води в Тисі відбуваються місцеві землетруси; відсутність опадів змінила баланс сил, що діють на поверхню земної кори; глибока свердловина суттєво не реагує на зміну гідрологічного та метеорологічного стану регіону; підтверджено гідрологічну складову сейсмічності регіону; за відсутності дорогих і складних деформометричних станцій та умов їх облаштувань, результати вимірювань рівня води в свердловинах можна використовувати при вивченні геодинаміки регіону; найбільш чутлива до рухів кори є свердловина глибиною 6 м;

Проаналізовано метеорологічний стан регіону і його вплив на геодинамічний стан, що є передумовою виникнення землетрусу, вивчено дані режимних метеорологічних спостережень на пунктах досліджень. Проаналізовано детально, помісячно зв'язок температурного режиму в регіоні із сейсмічністю Закарпатського внутрішнього прогину. Вивчено варіації атмосферного тиску та його зв'язок із розрядкою напружено-деформованого стану порід, часовий розподів напрямів вітру, його швидкості та його вплив на місцеву сейсмічність. У річному діапазоні та періоді спостережень атмосферний тиск вносить свій вклад на геодинаміку регіону, особливо всередині року, коли атмосферний тиск зменшується і проходить розширення порід: відмічено кількість атмосферних опадів в регіоні за 2016 рік величиною 513 мм, що становить 50-60% від середньорічної норми для даного регіону; атмосферні опади викликали підняття рівня води в річці Тисі протягом 1 доби.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-29-80

**ВОРОНKOBA Валентина Григорівна,**

д-р філос. наук, професор, академік НАН ВО України,  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні  
ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

**ЧЕРЕП Алла Василівна,**

д-р екон. наук, професор,  
академік НАН ВО України,  
Запорізький національний університет  
ORCID ID: 0000-0001-5253-7481

**ЧЕРЕП Олександр Григорович,**

д-р екон. наук, професор,  
Запорізький національний університет  
ORCID ID: 0000-0001-5253-7481  
Україна

## ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЯК СТАЛОЇ, ІНКЛЮЗИВНОЇ ТА НАДІЙНОЇ ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Актуальність дослідження економіки як сталої, інклюзивної та надійної цифрової екосистеми сприяє формуванню платформа цифрової економіки та створенню нових цінностей, що допомагає компаніям використовувати технології, щоб бути гнучкими перед обличчям збоїв і створювати нові цифрові бізнес-моделі для нової нормальності – пост-COVID-19, цілеспрямованої, сталої та інклюзивної.

Безпрецедентний зрив, викликаний COVID-19, прискорює потребу в гнучкості, адаптивності та трансформації<sup>1</sup>. Галузеві структури та бізнес-моделі руйнуються, а цифровізація економіки стрімко прискорюється. За оцінками, 70 % нової вартості, створеної в економіці протягом наступного десятиліття, базуватиметься на бізнес-моделях цифрових платформ. Проте 47 % населення світу залишаються невідключеними до Інтернету<sup>2</sup>.

Цифрові платформи змінюють стосунки між клієнтами, працівниками та роботодавцями, оскільки кремнієвий чіп пронизує майже все, що

1 Череп А. В., Воронкова В. Г. Вплив ІКТ на розвиток трендів глобальної трансформації бізнесу. Економіко-правові та соціально-технічні напрями еволюції цифрового суспільства: матеріали міжнародної науково-практичної конференції: у 2 т. Том 2. Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2022, С. 454-458.

2 Промисловий потенціал складних соціально-економічних систем цифрового суспільства: макро-, мезо- та мікрорівень; колективна монографія/ за ред. д.філософ.н., проф. Воронкової В. Г., д.е.н., проф. Метеленко Н. Г. Запоріжжя: Видавний дім «Гельветика», 2022. 480 с.



ми робимо – від покупки продуктів онлайн до пошуку партнера на веб-сайті знайомств. Оскільки обчислювальна потужність різко зростає, і все більше людей у всьому світі беруть участь у цифровій економіці, ми повинні ретельно подумати про те, як розробити політику, яка дозволить нам повністю використовувати переваги цифрової революції, мінімізуючи переміщення робочих місць. Ця цифрова трансформація є результатом того, що економісти, які вивчають науковий прогрес і технічні зміни, називають технологією загального призначення, тобто такою, яка має можливість постійно трансформуватися, поступово розгалужуючись і підвищуючи продуктивність у всіх секторах і галузях<sup>3</sup>.

Такі трансформації зустрічаються рідко. Тільки три попередні технології заслужили цю відзнаку: 1) парова машина; 2) генератор електроенергії; 3) друкарський верстат. Ці зміни приносять величезні довгострокові переваги. Паровий двигун, спочатку призначений для викачування води з шахт, дав початок залізницям і промисловості завдяки застосуванню механічної сили. Переваги нараховувалися, коли фермери та торговці доставляли свої товари з внутрішніх районів країни до узбережжя, сприяючи торгівлі. За своєю природою технологічні революції загального призначення також є дуже руйнівними. Луддити початку 19 століття чинили опір і намагалися знищити машини, через які їхні ткацькі навички застаріли, навіть якщо машини відкривали нові навички та роботи. Таке порушення відбувається саме тому, що нова технологія є настільки гнучкою та поширеною, а отже, багато переваг приходять не просто від впровадження технології, а від адаптації до технології. Поява виробництва електроенергії дозволила доставляти електроенергію саме тоді і куди потрібно, що значно підвищило ефективність виробництва та проклало шлях для сучасної виробничої лінії<sup>4</sup>.

У тому ж ключі Uber - це компанія таксі, яка використовує цифрові технології для надання кращих послуг. Важливим компонентом революційної технології є те, що вони повинні бути широко прийняті, перш ніж суспільство адаптується до неї. Подача електроенергії залежала від генераторів. Сучасна технологічна революція залежить від комп'ютерів, технічної основи Інтернету, пошукових систем і цифрових платформ. Через затримки, пов'язані з адаптацією до нових процесів, таких як заміна традиційного друку онлайн-публікацією, потрібен час, перш ніж прискориться зростання

3 Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика: монографія. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2022. 460 с.

4 Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Череп А. В., Череп О. Г. Європейська гуманістична візія в управлінні людським розвитком як основа досягнення прогресу. Modern trends in science and practice. Volume 1 : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2021. С.24-30.

виробництва. На ранніх етапах таких революцій все більше і більше ресурсів спрямовується на інновації та реорганізацію, переваги яких усвідомлюються лише набагато пізніше. Цифрова революція вже розгорнулася. Крім трансформації робочих місць і навичок, він також капітально перебудовує такі галузі, як роздрібна торгівля та видавнича справа, і, можливо, у недалекому майбутньому — вантажні перевезення та банківську справу. Китайський гігант електронної комерції Alibaba вже володіє банком і використовує знання про своїх клієнтів, щоб надавати невеликі кредити китайським споживачам. Amazon.com, американський сайт електронної комерції, рухається в тому ж напрямку. Тим часом анонімні криптовалюти, такі як біткойн, створюють проблеми для боротьби з відмиванням грошей та іншою незаконною діяльністю. Але те, що робить ці активи привабливими, також робить їх потенційно небезпечними<sup>5</sup>.

Криптовалюти можна використовувати для торгівлі незаконними наркотиками, вогнепальною зброєю, інструментами злому та токсичними хімікатами. З іншого боку, базова технологія, що лежить в основі цих валют (блокчейн), швидше за все, революціонізує фінанси, зробивши транзакції швидшими та безпечнішими, а краща інформація про потенційних клієнтів може покращити ціноутворення позик завдяки кращій оцінці ймовірності погашення. Враховуючи глобальне поширення цифрових технологій і ризиків, існує потреба в співпраці, подібній до глобальних фінансових ринків і морського та повітряного сполучення. На цифровій арені така співпраця може включати регулювання поведінки з персональними даними, за якими важко контролювати в конкретній країні, враховуючи міжнародний характер Інтернету, а також нематеріальних активів, чия дещо аморфна природа та розташування можуть ускладнити оподаткування цифрових компаній<sup>6</sup>. А системи фінансового нагляду, спрямовані на моніторинг транзакцій між фінансовими установами, матимуть проблеми зі зростанням однорангових платежів, у тому числі коли мова заходить про запобігання фінансуванню злочинів. Важливість співпраці також передбачає роль глобальних міжнародних організацій, таких як Світовий банк і Міжнародний валютний фонд. Ці інституції з їх широким членством можуть забезпечити форум для

5 Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Світові тенденції переходу до сталого розвитку на основі цифрових технологій (на прикладі США і Китаю). *Modern trends in science and practice. Volume 2 : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing. Services, 2022. С.31-40.*

6 Воронкова В. Г., Череп А. В., Череп О. Г. Гуманістичні концепції «регенеративної економіки» та «спільного блага» як ефективний чинник управління людськими ресурсами. *Theoretical and practical aspects of modern scientific research:collective monograph («Теоретичні та практичні аспекти сучасних наукових досліджень»)*. Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing. Services, 2022. С.27-40.

вирішення проблем, пов'язаних з цифровою революцією, запропонувати ефективні політичні рішення та окреслити керівні принципи політики. Щоб досягти успіху, розробники політики повинні будуть спритно реагувати на мінливі обставини, інтегрувати досвід різних країн і проблем і ефективно пристосовувати поради до потреб країн<sup>7</sup>.

Цифрову революцію слід прийняти та вдосконалити, а не ігнорувати та пригнічувати. Історія попередніх технологій загального призначення демонструє, що навіть за короткострокових дислокацій реорганізація економіки навколо революційних технологій створює величезні довгострокові вигоди. Це не заперечує ролі державної політики. Навпаки, саме в часи великих технологічних змін потрібна розумна політика. Фабрики, створені епохою пара, також запровадили правила щодо робочого часу, праці неповнолітніх та фабричних умов. Щоб мінімізувати збої та отримати максимальну вигоду, ми повинні адаптувати політику щодо цифрових даних та міжнародного оподаткування, трудової політики та нерівності, освіти та конкуренції до нових реалій. Маючи хорошу політику та готовність до міжнародної співпраці, ми можемо і повинні використовувати ці захоплюючі технології для покращення добробуту, не зменшуючи енергії та ентузіазму цифрової ери. Триваюча цифровізація наших економік і суспільств буде тільки розширюватися і поглиблюватися<sup>8</sup>.

Цифровізація не тільки сприяє підвищенню продуктивності та ефективності, але й сприяє ширшому соціально-економічному розвитку. Це прискорювач розвитку, і G20 повинна бути готова максимально використати його. Звіт G20 є основою для побудови інноваційної, амбітної та проактивної цифрової програми. Серед усіх політичних рекомендацій, визначених у звіті, наступний набір рекомендацій представляє основні дії, які слід розглянути. Лише використовуючи проактивний підхід до цифрової економіки 21-го століття, G20 максимізує величезний потенціал цифрової економіки для наших економік і добробуту<sup>9</sup>. Прийняття та використання цифрових технологій відрізняється в економіках G20 залежно від демографічних категорій, галузей і розміру фірми, що викликає занепокоєння щодо інклюзивності

7 Нікітенко В. О., Васильчук Г. М., Мержинський Є. К. Мережева економіка як чинник підвищення ефективності цифровізації у контексті розвитку цифрового суспільства від 1G до 5G. HUMANITIES STUDIES : Collection of Scientific Papers / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2022, 10 (87). С. 112-121.

8 Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Humanocracy as a factor of improving human resources management in organizations (Людинократія як чинник удосконалення управління людськими ресурсами). HUMANITIES STUDIES : Collection of Scientific Papers / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2022, 10 (87). С. 134-141.

9 Воронкова В. Г., Череп А. В., Череп О. Г. Концепція блокчейн-економіки як економіки нового типу в умовах цифровізації. Modern scientific strategies of development". Modern scientific strategies of development : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2022. С.54-61

цифрової трансформації. Перешкоди зазвичай включають певну комбінацію відсутності високоякісної та доступної інфраструктури:

- 1) відсутність довіри до цифрових технологій і діяльності;
- 2) брак навичок, необхідних для досягнення успіху в цифровій економіці;
- 3) більш реактивний, ніж проактивний підхід до відкритості Інтернету;
- 4) бар'єри торгівлі послугами; високі витрати та поганий доступ до фінансування для менших фірм;
- 5) перешкоди для перерозподілу ресурсів між фірмами та секторами;
- 6) відсутність сумісності стандартів<sup>10</sup>.

Зростаюча кількість цифрових програм або стратегій, розроблених розвиненими економіками та економіками, що розвиваються, демонструє актуальність загальнодержавного підходу для узгодженого вирішення цих проблем попиту та пропозиції. Заклик до національних цифрових стратегій, які є надійними, але достатньо гнучкими, щоб адаптуватися до змін у технологіях і соціальних нормах, є першим кроком до усунення розривів у доступі та використанні та сприяння покращенню економічних показників і добробуту в країнах G20. G20 може почати з обміну національним досвідом і передовою практикою у розробці, реалізації та оцінці національних цифрових стратегій і встановити цільову дату для всіх економік для створення або оновлення своїх власних, беручи до уваги більш конкретні цілі, викладені нижче, а також інші міжнародні такі цілі, як ЦСР і Порядок денний Connect 2020<sup>11</sup>.

Вкрай важливо, щоб G20 постійно інвестувала в розвиток цифрової інфраструктури, щоб задовольнити існуючий і майбутній попит і допомогти подолати цифровий розрив. Вони створюють основу для багатьох нових послуг, програм і бізнес-моделей, мають вирішальне значення для підтримки та впровадження цифрових інновацій, які трансформують виробництво, включно з контекстом Industrie 4.0. Важливою сферою політичних дій є створення національних планів широкосмугового доступу з чітко визначеними цілями та їх регулярний перегляд. В ідеалі ці плани повинні оцінити та вирішити ключові перешкоди для розгортання високошвидкісних мереж і послуг, включаючи характер самого ринку інфраструктури, географію, адміністративні бар'єри, регуляторну невизначеність, високі капітальні

10 Valentyna Voronkova, Vitalina Nikitenko, Gennadiy Vasylychuk. European paradigm of socially responsible governance as conditions for exiting the COVID-19 pandemic crisis (Європейська парадигма соціально-відповідального управління як умови виходу з кризи пандемії COVID-19). ОСВІТНІЙ ДИСКУРС: збірник наукових праць / гол ред. О. П. Кивлюк. Київ: ТОВ « Науково-інформаційне аґетство «Наука-технології-інформація». 2022, Випуск 39 (1–3). С.26–36.

11 Нікітенко В. О., Олексенко, Р. І., Кивлюк О. П. Становлення і розвиток освіти у діджиталізованому суспільстві. HUMANITIES STUDIES : Collection of Scientific Papers / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2022, 10 (87). С. 53–63.

витрати, доступ до спектру та у деяких країнах брак базової інфраструктури (наприклад, електроенергії), особливо в сільській місцевості<sup>12</sup>.

Браховуючи те, що високоякісна цифрова інфраструктура приносить користь усім користувачам мережі, G20 могла б домовитися про обмін досвідом і практиками у вирішенні політичних проблем, пов'язаних із забезпеченням конкуренції та інвестицій, і встановити набір спільних, узгоджених і вимірних цілей для підвищення проникнення широкосмугового зв'язку та гарантувати, що важливі технічні засоби, такі як доступ до точок обміну Інтернетом, спектр і використання IPv6, будуть на місці до певної дати. Паралельно економіки G20 повинні усунути фінансові перешкоди для подальших інвестицій у цифрову інфраструктуру (включно з даними) і нові бізнес-моделі, щоб гарантувати, що цифрова трансформація буде енергійною, інноваційною та інклюзивною<sup>13</sup>. Розширення доступу до даних і їх використання – це важлива інфраструктура 21-го століття – стає все більш важливим для створення соціальної та економічної цінності. Рамкова політика є важливим важелем впливу на фінансування цифрової інфраструктури та нових бізнес-моделей. Сприяння ефективним і передбачуваним режимам банкрутства для забезпечення прав кредиторів може зміцнити довіру широкого кола інвесторів.

Крім того, оподаткування, регулювання товарного ринку, законодавство про захист зайнятості та спричинені політикою бар'єри для виходу (наприклад, надмірно суворі закони про банкрутство) можуть перешкоджати можливостям фінансування для компаній, особливо для малих і середніх підприємств та стартапів. Зменшення таких бар'єрів посилює конкуренцію, заохочує неефективні фірми до виходу з роботи та спрямовує ресурси до фірм, які найкраще можуть використовувати ресурси, забезпечуючи динамізм компанії, інновації та зростання продуктивності. Велика двадцятка могла б домовитися про визначення найкращих практик для створення більш підприємницької культури (наприклад, інкубатори, акселератори, мережі бізнес-ангелів і служби пошуку партнерів) і сприяння зв'язкам між внутрішніми та міжнародними ініціативами для сприяння новим інноваційним бізнес-моделям і доступу до нових джерел фінансування<sup>14</sup>.

12 Нікітенко В. О., Васильчук Г. М. Модель цифрового міста як чинник креативного розвитку. Humanities studies: збірник наукових праць / Гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2022, Випуск 11, (88). С. 48–58.

13 Бугайчук Оксана. Зарубіжний досвід становлення і розвитку конвергентного спрямування цифрових технологій у сучасному суспільстві. VIII Міжнародна науково-практична конференція «MODERN DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH DEVELOPMENT» 26–28 січня 2022 року, Чикаго, США. 2022. С.884-894

14 Мар'єнко В. Ю. Цифрова економіка та її вплив на розвиток сучасного виробництва. VIII Международная научно-практическая конференция. The 8th International scientific and practical conference “International scientific innovations in human life” (February 16–18, 2022) Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. 2022. С. 577–586.

Щоб краще націлити політику на підтримку фінансування мереж фіксованого та мобільного широкосмугового зв'язку, G20 могла б зміцнити доказову базу, погодившись збирати порівнянну на міжнародному рівні статистику щодо використання цифрових інфраструктур, зокрема глобальних потоків трафіку даних. Відкриті добровільні стандарти, засновані на висхідних і ринкових підходах, є важливим інструментом, особливо коли йдеться про технології, що швидко розвиваються, і зміни на ринках. Відповідні необхідні для підтримки актуальності безпеки, забезпечення довіри на основі підвищених рівнів цифрової безпеки та конфіденційності, підвищення ефективності використання енергії та ресурсів, а також вирішення нових соціальних та організаційних проблем, спричинених цифровою трансформацією<sup>15</sup>.

Сумісність на основі стандартів має вирішальне значення для розвитку Industrie 4.0 та IoT. Інклюзивна розробка стандартів може виграти від співпраці та співпраці між багатьма гравцями, які складають екосистему стандартів. Передові міжнародні рамки управління формуються: 1) на основі існуючих процесів, керованих як державним, так і приватним секторами; 2) нові багатосторонні ініціативи на благо всіх, а також покращені або нові інструменти політики та впровадження необхідні для ефективного вирішення складності сучасних взаємопов'язаних проблем успішної розробки та впровадження Industrie 4.0. Лідери G20 могли б підтримати впровадження найкращих практик і політики, які дозволять усім відповідним учасникам, включаючи МСП, ефективніше працювати разом, щоб сприяти створенню сумісного середовища на підтримку IoT і Industrie 4.0<sup>16</sup>.

Враховуючи широкий спектр стандартів, пов'язаних з Industrie 4.0 та IoT, може бути корисним розпочати такий діалог у кількох напрямках (наприклад, розумні міста та розумна мобільність). Цифровізація піднімає важливі питання щодо конкуренції в усіх економіках G20. Конвергенція фіксованого зв'язку, бездротового зв'язку та мовлення через Інтернет породила потребу в країнах переглянути свою нормативну базу та цілі державної політики, щоб гарантувати, що всі учасники ринку мають стимули продовжувати впроваджувати інновації, конкурувати та інвестувати в сектор ІКТ. Політика конкуренції може

15 Слюсарь Нікіта. Місце і роль цифрових платформ в умовах розвитку Четвертої промислової революції. The 8th International scientific and practical conference "International scientific innovations in human life" (February 16–18, 2022) Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. 2022. С.610–620.

16 Бурашнікова О. С. Стратегія цифрових трансформацій управління системи податкової служби: теорія і сучасна практика. The 14th International scientific and practical conference "Science, innovations and education: problems and prospects" (August 25–27, 2022). CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. С. 410–419.



потребувати певних коригувань, таких як перехід до визнання даних та їх аналізу як конкурентного активу на деяких ринках, вивчення різних підходів до визначення ринку та ринкової влади, а також проведення більшої міжнародної співпраці та координації між органи конкуренції. Розробка інструментів для оцінки особливої складності конкуренції в цифрову еру була б дуже цінною. Для сприяння конкуренції в секторі ІКТ та ширшій економіці G20 могла б розглянути питання про розробку низки принципів високого рівня, якими б керувалися економіки G20 у розробці, перегляді та впровадженні конкурентної політики, у тому числі в конвергентному середовищі<sup>17</sup>. Крім того, G20 може розглянути можливість закликати ОЕСР доповнити інструментарій ОЕСР для оцінки конкуренції у контексті цифровізації. Внесок G20 у розширення набору інструментів сприяв би режимам конкурентної політики в G20, що максимізує потенціал для зростання та інновацій. Довіра є фундаментальною для функціонування цифрової економіки; без неї окремі особи, компанії та уряди не використовуватимуть цифрові технології, а важливе джерело потенційного зростання та соціального прогресу залишиться невикористаним. Однак нинішній підхід до конфіденційності та захисту даних, а також до цифрової безпеки в G20 створює тертя в глобальній економіці, що керується даними<sup>18</sup>.

Необхідно розширити співпрацю у розробці узгоджених стратегій цифрової безпеки та конфіденційності, а також запровадити рамки управління ризиками конфіденційності та безпеки для процвітання. Проблеми доступу до даних, використання та володіння ними, зокрема особистими даними, а також безпеки стають особливо актуальними, оскільки штучний інтелект та Інтернет речей, а разом з ним мільярди взаємопов'язаних пристроїв, стають реальністю. Розробка національних стратегій конфіденційності є відповіддю на конкретну потребу прийняти загальносупільний підхід до забезпечення конфіденційності та захисту даних, одночасно забезпечуючи гнучкість, необхідну для використання цифрових технологій на благо всіх<sup>19</sup>.

17 Воронкова Валентина, Никитенко Виталина, Андрюкайтене Регина. Формирование ценностей цифрового общества и цифрового человека в условиях четвертой промышленной революции. *Laisvalaikio tyrimai: elektroninis mokslo žurnalas*, 2022 1, (19). С.15–23.

18 Нікітенко В. О. Розробка цифрової моделі трансформації економіки. Економіко – правові дискусії: матеріали III Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та науковців, 30 квітня 2022 р. Кропивницький: ЛА НАУ, 2022. С.116–118.

19 Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Трансформаційні зміни в управлінні організаціями та людськими ресурсами у цифрову епоху. Стратегічні пріоритети розвитку підприємництва, торгівлі та біржової діяльності: матеріали III-ої Міжнародної науково-практичної конференції, Запоріжжя, 11–12 травня 2022 року. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. С. 393-395



G20 має унікальне місце, щоб підкреслити необхідність розгляду цифрової конфіденційності та ризиків безпеки з економічної та соціальної точки зору та ініціювати дії для підвищення узгодженості та сумісності між різними підходами та структурами. Цілі можуть включати сприяння міжнародним угодам, які сприяють ефективній конфіденційності та захисту даних у різних юрисдикціях, у тому числі шляхом розробки типових стратегій конфіденційності. Так само вони можуть включати сприяння стратегіям управління ризиками цифрової безпеки. Такі стратегії повинні використовувати переваги відкритого цифрового середовища шляхом зниження ризику безпеки до прийняттого рівня без непотрібного обмеження потоку технологій, комунікацій і даних. Враховуючи наслідки для вільного потоку даних і відкритих ринків, діалог із низкою зацікавлених сторін, включаючи торгову спільноту, буде важливим<sup>20</sup>.

Важливо розробити стратегії, які дозволять усім людям адаптуватися до цифрової економіки та досягти успіху в ній, зокрема за допомогою використання ІКТ та інших технологій для підвищення кваліфікації. Це передбачає визначення набору навичок, необхідних для підвищення якості зайнятості та активної участі в цифровій економіці, а також просування політики та цілей для сприяння їх розвитку та використання. Ці навички включають загальні навички ІКТ, навички спеціаліста з ІКТ та навички, що доповнюють ІКТ, включаючи базові навички, цифрову грамотність, навички критичного мислення вищого рівня, а також соціальні та емоційні навички, серед іншого<sup>21</sup>.

Це також означає сприяння безперервній адаптації, оскільки зміна вимог до завдань на робочому місці тисне на те, щоб системи формальної освіти та навчання залишалися сучасними. У той же час, враховуючи, що розрив у навичках, як правило, більший для людей з низькою кваліфікацією, ніж для тих, хто займає професії із середньою та високою кваліфікацією, важливо забезпечити, щоб можливості ІКТ та інших технологій приносили користь всьому суспільству. Навички навчання протягом усього життя та нові форми навчання будуть важливими для навігації цифровою трансформацією та структурними змінами, які вона спричинить. G20 має низку інструментів, які допомагають сприяти розвитку навичок, необхідних для досягнення

20 Череп А. В., Воронкова В. Г. Стратегічні напрямки розвитку цифрової трансформації економіки України. Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва, технологій та їх правового забезпечення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / [ відповід. за вип.: проф. Семак Б.Б. ]. Львів: вид-во Львівського торговельно-економічного університету, 2022. С.26.

21 Нікітенко В. О., Андрюкайтене Регіна. Розвиток data science-технологій у smart-туризмі цифрового суспільства. Всеукраїнська науково-практична конференція «Теоретико-прикладні аспекти розвитку туризму та гостинності в умовах міжнародної економічної інтеграції» 27 травня 2022 року. Дніпро: Дніпровський гуманітарний університет, 2022. С.129–133.

успіху в цифровій економіці, включаючи принципи високого рівня в Стратегії навичок G20, яка ґрунтується на Стратегії навичок ОЕСР, а також на Ініціативі G20 щодо Сприяти якісній освіті<sup>22</sup>.

Країни Великої двадцятки намагаються оцінити інструменти та погодитися співпрацювати в низці програм з розбудови потенціалу, щоб краще вирішувати проблеми з навичками, які викликає цифровізація. Цифрова економіка відкриває можливості для МСП, але водночас і виклики. Наприклад, МСП відстають у впровадженні хмарних обчислень та інших складних цифрових технологій, незважаючи на економічні переваги, які вони можуть запропонувати. Важливо сприяти впровадженню цих цифрових технологій серед малих і середніх підприємств, оскільки вони можуть допомогти подолати деякі традиційні перешкоди для інвестування в цифрові технології, включаючи часто високі початкові безповоротні витрати на ці інвестиції, і дозволити їм швидше перейти від одного доступ до фінансів – це інше<sup>23</sup>.

Спираючись на принципи високого рівня G20/ОЕСР щодо фінансування МСП, економіки G20 можуть полегшити доступ до фінансування та допомогти підвищити динаміку бізнесу та молоді інноваційні стартапи. Для цього може бути корисною розробка спільного плану дій G20, який визначає політику, яка може підтримати МСП у прийнятті цифрових технологій та їх ефективному використанні. Споживацький вибір у цьому інформаційно-насиченому середовищі ускладнюється проблемами, пов'язаними зі складністю та невизначеністю, зокрема оманливою чи шахрайською бізнес-практикою. Розширення охоплення платформ, у тому числі однорангових, створює особливі проблеми для довіри споживачів, водночас відкриваючи нові можливості.

Добре розроблений захист споживачів і конкурентні ринки є важливими для побудови довіри, необхідної для подальшого розвитку ринків електронної комерції на користь як споживачів, так і підприємств. Ефективніша реалізація прав споживачів має важливе значення для повного розкриття потенціалу електронної комерції. Політичні рамки в ОЕСР та ООН є чудовою відправною точкою, але також вимагають від урядів більшої відданості реалізації. Транскордонне та міжгалузеве співробітництво правоохоронних

22 Череп А. В., Воронкова В. Г. Концептуалізація системного аналізу нових бізнес-моделей. III Міжнародна науково-практична конференція «Вплив обліку та фінансів на розвиток економічних процесів». 25 років Закарпатському угорському інституту імені Ференца Ракоці ІІ. (м.Берегове, 15 червіня 2022 р.). Ужгород: ФОП Сабов А.М., 2022. С.475–478.

23 Венгерська Н. С., Воронкова В. Г., Безкоровайна Л. В. Креативні індустрії як нова модель зростання туристичної економіки. Всеукраїнська науково-практична конференція «Теоретико-прикладні аспекти розвитку туризму та гостинності в умовах міжнародної економічної інтеграції» 27 травня 2022 року. Дніпро: Дніпровський гуманітарний університет, 2022. С.13–15.

органів є лише одним із напрямів для подальшої роботи. У середовищі, яке дедалі більше орієнтується на дані, такі підходи, як переносимість даних, є багатообіцяючими, але потребують подальшого вивчення, щоб переконатися, що вони працюють як для споживачів, так і для компаній<sup>24</sup>.

G20 може сприяти захисту споживачів через кордони, обмінюючись міжнародним досвідом і передовою практикою щодо заходів щодо перенесення даних, і це, у свою чергу, може бути корисним для визначення передової практики в цій новій сфері. У той же час країни G20 могли б з користю вивчити питання платформ і довіри споживачів, щоб оцінити, чи можуть узгоджені дії G20 допомогти зміцнити довіру споживачів. Цифровізація впливає на всі куточки економіки та суспільства, і вона вимагає від урядів охопити традиційні політичні відсіки та різні рівні управління та розробити загальнодержавний підхід до розробки політики. Це означає більшу координацію під час прийняття рішень і проведення дій між державними міністерствами та рівнями уряду, а також активне залучення всіх ключових зацікавлених сторін, включаючи бізнес-спільноту, профспілки, громадянське суспільство та технічну Інтернет-спільноту, до процесу розробки політики. Для цього необхідна вичерпна інформація про те, як швидке зростання цифрової економіки вплинуло на різні законодавчі та нормативні рамки та сфери політики, такі як конкуренція, оподаткування, торгівля, передача даних через кордони, транспорт, інвестиції, ринки праці, установи тощо .є важливим. Наприклад, цифровізація суттєво впливає на ринки праці, а також на податкову політику, тоді як інші сфери політики лише починають впливати<sup>25</sup>.

G20 може допомогти розробити загальноекономічний підхід до політичних наслідків цифровізації економіки. У цьому відношенні може бути корисною загальна структура для аналізу цифровізації на рівні країни, що базується на кількісній оцінці цифровізації та її розширення. Статті від низки політичних спільнот і від усіх зацікавлених сторін можуть допомогти забезпечити загальнодержавне бачення цифровізації та того, як може знадобитися адаптація правових рамок та інших політик.

24 Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Креативне місто як чинник розвитку цифрових інноваційних технологій. Матеріали ХІІ Міжнародної наукової конференції «Соціальне прогнозування та проектування майбутнього: зміни глобальної безпеки як виклик миро творенню та медіації» (10 червня 2022 року, м. Запоріжжя) / І. О. Кудінов (гол. Ред.), М. А. Лепський (наук. ред.); ред. кол. Т. Ф. Бірюкова, Н. В. Лепська, Т. І. Бутченко, В. О. Скворець, Є. Г. Цокур. Запоріжжя: КСК-Альянс, 2022. С. 10–12.

25 Воронкова В. Г. Модель креативного міста як урбаністичний проект цифрового суспільства. Матеріали VII Всеукраїнської науково-теоретичної конференції «Актуальні проблеми сучасної філософії та науки: виклики сьогодення» 19 травня 2022р. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022. С. 92–94.

Ще одна конкретна дія, яку могли б зробити економіки G20, це погодитися зробити «оцінку цифрового впливу» вимогою для будь-яких нових змін політики. Надійне вимірювання є основою, на якій ґрунтуються хороші політичні поради, що ґрунтуються на фактах<sup>26</sup>.

Розробка кращої політики для цифрової економіки та суспільства вимагає подальших зусиль для покращення вимірювання та доказів, у тому числі щодо поширення самих цифрових технологій. Цифровізація також створює проблеми для вимірювання зростання та продуктивності. Країни G20 можуть корисно співпрацювати для подальшого розвитку порівнянних між країнами показників у таких сферах, як електронна комерція та бізнес-використання складних цифрових технологій (наприклад, хмарні обчислення та аналітика великих даних, серед іншого). Нові сфери, такі як довіра та Інтернет речей, є наступним рубежем. Усім країнам необхідно працювати разом, щоб заповнити прогалини в даних і, таким чином, уможливити кращий порівняльний аналіз, накопичення доказів, розробку політики, а також визначення та визначення пріоритетів реформ, беручи до уваги рівень розвитку кожної економіки G20. Країни G20 можуть допомогти розвинути Ініціативу G20 щодо прогалин даних, розробивши та погодивши набір конкретних заходів

Звіт про цифрову економіку за 2021 рік глибоко занурюється в розвиток і політичні наслідки транскордонних потоків цифрових даних. Такі дані є основою для всіх цифрових технологій, що швидко розвиваються, таких як аналітика даних, штучний інтелект (AI), блокчейн, Інтернет речей (IoT), хмарні обчислення та інші інтернет-сервіси.

Ця тема актуальна, оскільки розширення потоків даних має значення для досягнення практично всіх цілей сталого розвитку, і країни в усьому світі намагаються визначити, як з ними боротися з точки зору політики. Остаточний підхід, обраний на національному та міжнародному рівнях, вплине не лише на торгівлю, інновації та економічний прогрес, але й на ряд питань, пов'язаних із розподілом прибутків від цифровізації, правами людини, правоохоронною діяльністю та національною безпекою<sup>27</sup>.

Цей звіт має на меті зробити внесок у краще розуміння цих складних і взаємопов'язаних факторів, надаючи свіже та цілісне уявлення про цей **особливий вид міжнародних економічних потоків**. Його аналіз ґрунтується

26 Нікітенко В. О. Управління інноваційним потенціалом цифрового міста. Актуальні проблеми сучасної філософії та науки: виклики сьогодення: зб. наук. праць / редкол. М. А. Козловець / Л. В. Горохова, О. В. Чаплінська [та ін.]. Житомир: Видавничий центр ЖДУ імені Івана Франка, 2022. С.94-97

27 Воронкова В. Г. Концепція цифрової трансформації як основа сталого розвитку та конкурентоспроможності економіки. Економіко-правові та соціально-технічні напрями еволюції цифрового суспільства: матеріали міжнародної науково-практичної конференції: у 2 т. Том 2. Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2022. С. 445–447.

на огляді досліджень, що стосуються транскордонних потоків даних з різних точок зору, огляді глобальних подій і нерівності в цифровій економіці, керованій даними, і обговоренні фундаментальної природи даних<sup>28</sup>. У Звіті також розглядаються існуючі підходи до управління на національному, регіональному та багатосторонньому рівнях, що стосуються потоків даних. Він завершується закликem до більш збалансованого підходу до глобального управління даними, який міг би допомогти забезпечити вільний перетік даних через кордони, наскільки це необхідно та можливо, забезпечуючи при цьому справедливий розподіл переваг усередині та між країнами; усунення ризиків, пов'язаних з правами людини та національною безпекою<sup>29</sup>.

Потоки даних важко виміряти, але вони швидко зростають. Виміряти трафік даних складно, але незалежно від того, який підхід використовується, тенденція стрімко зростає. Згідно з одним прогнозом, глобальний трафік Інтернет-протоколу (IP) у 2022 році – внутрішній і міжнародний – перевищить увесь Інтернет-трафік до 2016 року.

Пандемія COVID-19 мала драматичний вплив на Інтернет-трафік, оскільки більшість дій відбувалася в Інтернеті. На цьому тлі глобальна пропускна здатність Інтернету зросла на 35 відсотків у 2020 році, що є найбільшим зростанням за один рік з 2013 року. За оцінками, близько 80 відсотків усього Інтернет-трафіку пов'язано з відео, соціальними мережами та іграми. Очікується, що місячний глобальний трафік даних зросте з 230 екзабайт у 2020 році до 780 екзабайт до 2026 року. Вимірювання транскордонних потоків даних є ще складнішим. З точки зору обсягу, найбільш часто використовуваним показником є загальна використана ємність міжнародної пропускної здатності Інтернету.

Це стосується обсягу даних, що надходять у байтах, але не показує напрямок потоків, а також нічого про природу та якість даних. Наявна інформація також свідчить про те, що використання міжнародної смуги пропускання прискорилося під час пандемії, і що такий трафік географічно зосереджений у двох основних маршрутах: між Північною Америкою та Європою та між Північною Америкою та Азією. Цифрова економіка, що керується даними, характеризується великим дисбалансом... Оцінюючи наслідки даних і транскордонних потоків даних для розвитку, необхідно

28 Метеленко Н. Г., Андриякайтене Регіна. ІКТ нового покоління як чинник розвитку інноваційної економіки цифрового століття. Економіко-правові та соціально-технічні напрями еволюції цифрового суспільства: матеріали міжнародної науково-практичної конференції: у 2 т. Том 2. Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2022. С. 449–451.

29 Череп А. В., Воронкова В. Г. Міжнародний досвід упровадження цифрових технологій як чинник сталого розвитку. Управління соціально-економічним розвитком регіонів і держави : збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції / за ред. А. В. Череп. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2022. С. 25–28.

враховувати деякі ключові цифрові розриви та дисбаланси. Лише 20 відсотків людей у найменш розвинених країнах (НРС) користуються Інтернетом; коли вони це роблять, це зазвичай відбувається з відносно низькою швидкістю завантаження та з відносно високою ціною. Крім того, відрізняється характер використання. Наприклад, у той час як у кількох розвинених країнах до 8 із 10 користувачів Інтернету роблять покупки онлайн, у багатьох НРС цей показник становить менше 1 із 10<sup>30</sup>. Транскордонні потоки даних і розвиток: для кого потік даних найбільших у світі цифрових платформ. Найбільші такі платформи – Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet (Google), Facebook, Tencent і Alibaba – дедалі більше інвестують у всі ланки глобального ланцюжка створення вартості даних: збір даних через сервіси платформи, орієнтовані на користувачів; передача даних через підводні кабелі та супутники; зберігання даних (дата-центри); аналіз, обробка та використання даних, наприклад, за допомогою ШІ.

Ці компанії мають конкурентну перевагу в даних завдяки компоненту платформи, але вони вже не просто цифрові платформи. Вони стали глобальними цифровими корпораціями з планетарним охопленням; величезна фінансова, ринкова та технологічна влада; і контроль над великими масивами даних про своїх користувачів. І вони побачили, що їхні розміри, прибутки, ринкова вартість і домінуючі позиції зміцнилися під час пандемії, оскільки цифровізація прискорилося. Наприклад, хоча зведений індекс Нью-Йоркської фондової біржі з жовтня 2019 року по січень 2021 року зріс на 17 відсотків, ціни на акції провідних платформ зросли на 55 відсотків (Facebook) і 144 відсотки (Apple)<sup>31</sup>. Таким чином, все вище зазначене сприяє формуванню економіки як сталої, інклюзивної та надійної цифрової екосистеми.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-81-94

30 Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Систематизація дослідження цифрової трансформації нових бізнес-моделей. Економіко-правові та соціально-технічні напрями еволюції цифрового суспільства: матеріали міжнародної науково-практичної конференції: у 2 т. Том 2. Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2022. С. 331-332.

31 Нікітенко В. О., Воронкова В. Г. Майбутнє світової економіки протягом наступного десятиліття. Управління соціально-економічним розвитком регіонів і держави : збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції / за ред. А. В. Череп. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2022. С.48-50.



**Halyna MARUTYAK,**

Teacher of the first category  
Vyshnyany Vocational College

**Nadiya ROZDAYBIDA,**

Specialist of the highest category, teacher-methodologist,  
Vyshnyany Vocational College

**Myroslava TOMASHIVSKA,**

Teacher of the highest category  
Vyshnyany Vocational College,  
Ukraine

## INVESTMENT ACTIVITY OF ENTERPRISES AS AN IMPORTANT ELEMENT OF ITS DEVELOPMENT

Many long-term and short-term factors that led to economic crises in the national economy are related to the state of the investment process of the economy, which ultimately affects the potential for economic development.

Formation and implementation of an effective state investment policy is necessary for Ukraine to exit the long-term economic crisis. Its necessity stems from the fact that investments and related structural changes play a significant role in determining macroeconomic proportions at the national level.

Investment activity is the basis of the entire process of extended reproduction and the ability to quickly eliminate various disparities in the development of the national economy<sup>1</sup>.

The complexity of regulation of investment activities is related to the fact that it covers a wide range of types of economic activity, including scientific and technological progress, state management of the economy, commercial calculation of enterprises, financial and banking activities, pricing, etc.

For the most part, the problem of investing comes down to the methods of allocating investment resources. In this sense, the formation of the material and technical base is considered separately from the entire process of extended reproduction, in which additional means of production are involved and accumulations are created.

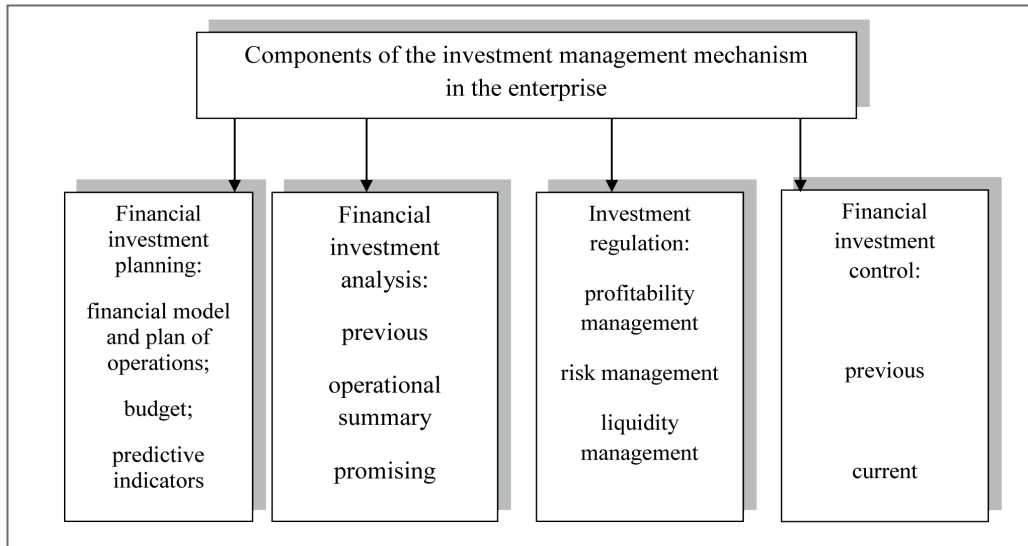
It should be emphasized that the sources of investment activity are mainly influenced by market relations. Therefore, from the standpoint of the peculiarities of investment implementation, there is a need to classify enterprises as investment objects according to separate classification features.

<sup>1</sup> Berezovsky P., Mikhalyuk N. Organization of forecasting and planning of agro-industrial complex; Tutorial. Lviv : Magnolia Plus, 2004. 443 p.



Investment is carried out at the level of enterprises and associations, as well as other business entities using the investor's own financial resources, borrowed funds, borrowed funds and budget investment allocations.

It should be noted that the financial infrastructure of the market ensures the accumulation of savings and the return of these savings through effective investments. This is especially relevant for enterprises in the modern period of its development and construction of the market structure, as well as the search for appropriate market forms of management, mechanisms and the investment process as a whole. (Fig. 1)



*Fig. 1. Components of the investment management mechanism in the enterprise*

Thanks to this mechanism, public savings are transformed into investments. However, the low incomes of the rural population significantly limit these chances for investment development.

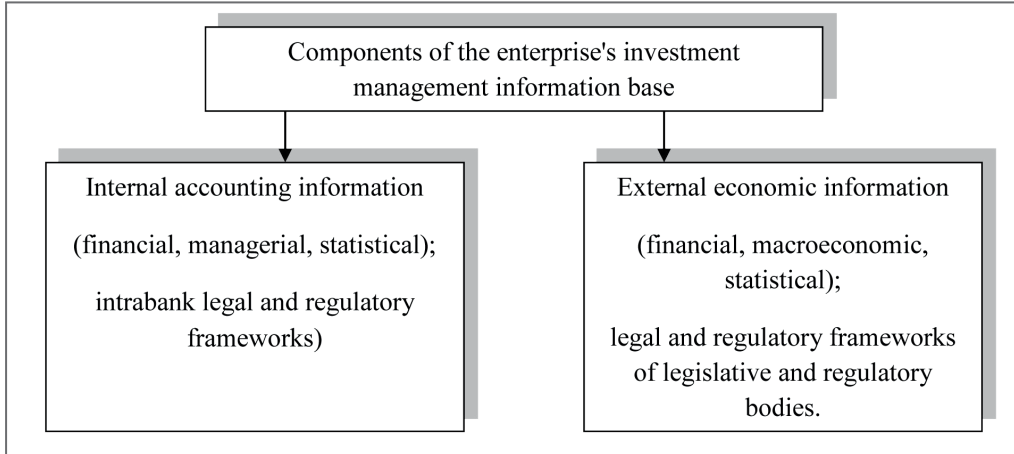
When discussing sources of investment, it is important to remember that they are determined by the level of economic growth, efficiency and return on investment. In Ukraine, one-sided inflationary policy quickly led to catastrophic hyperinflation, huge price increases and currency devaluation.

Attracting foreign capital to Ukraine for the structural and qualitative restoration of production is difficult, and the outflow from domestic turnover is due to the lack of a healthy monetary and exchange rate policy.

Investment and innovation processes in the production sphere have decreased many times and in some places have almost stopped. Credit sources from commercial banks have become unavailable to manufacturers due to high interest rates.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Griffin R. Fundamentals of Management: A textbook for students. econ. special Ricky Griffin, Vladimir Yatsura. Lviv : Bak, 2011. 605 p.

At various stages of the circulation and investment of production means, it is necessary to combine the economic management of the continuous investment process, which we define as the transformation of investments into income growth, into a single mechanism using the existing information base as much as possible (Fig. 2).



*Fig. 2. The information base of the company's investment management*

In the field of investment management, it is necessary to set both long-term and short-term goals for enterprises.

That is why it is necessary: to determine the principles and conditions of financing at various stages of the investment process; establish criteria for choosing the main areas of investment investments in production; determine the conditions under which all participants in the investment process provide expanded reproduction.

In particular, according to the financial definition, investments are all types of assets (funds) that are invested in economic activities for the purpose of obtaining income. According to the economic definition, investments are a kind of expenditure on the creation, expansion, reconstruction and technical re-equipment of fixed capital, as well as on related changes in working capital ( Fig. 3).

Although the power, speed and other characteristics do not change accordingly, the price of the new equipment is higher than the old one. As a result, prices in some cases do not stimulate the introduction of new equipment into production, and also artificially slow down the cost recovery process, which is part of the extended reproduction process. In fact, since the demand for capital investment is controlled by the existing conditions of accumulation in each branch of the economy, this situation creates a certain inertia in the development of branches. Prices for investment resources should reflect the end-user effect, or market utility, to a greater extent than prices for

other products. First of all, such prices make it possible to create sources of investment financing, taking into account the real process of accumulation. This indicates that the financial position of investors corresponds to their participation in the final results. Since these prices are the source of structural equilibrium in the economy, they can be used to balance the supply and demand for investment resources.<sup>3</sup>

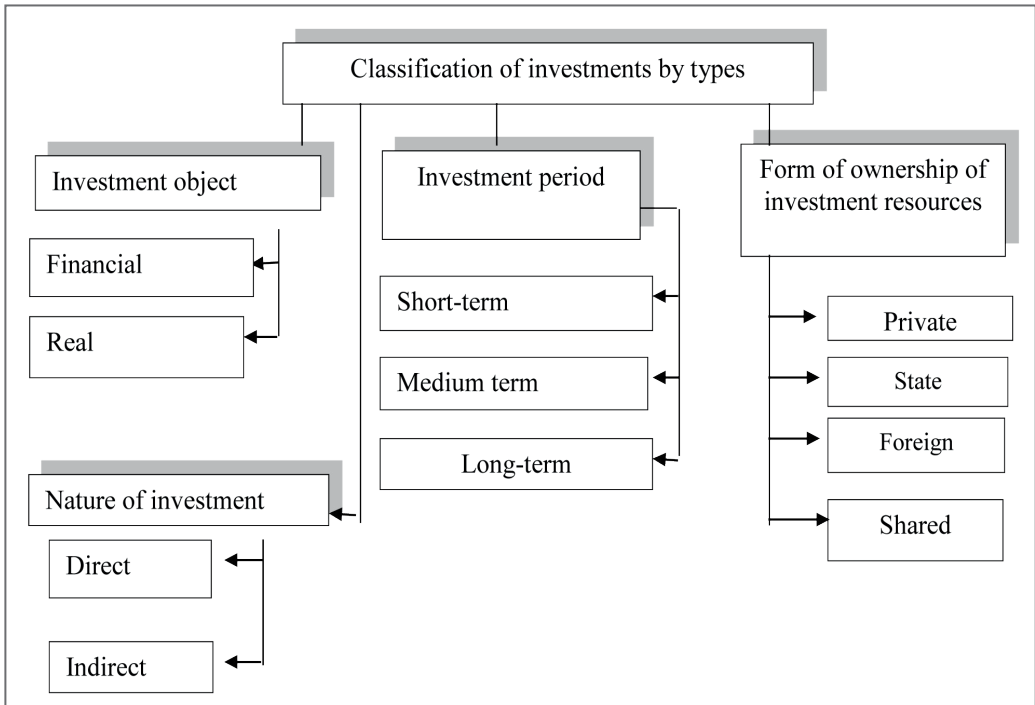


Fig. 3. Classification of investments in enterprises by their types

Prices should act as a regulator of demand for investment resources at the present time. Naturally, a gradual transition to market relations in the investment sphere of the national economy is impossible without a significant reform of pricing rules.

The scientific rationale for the standard of price accumulation boils down to the fact that the price of a certain product should reflect the effect of the use of labor resources. Without a scientific justification of the standard of price accumulation, an investment process is unthinkable, which involves the reimbursement of resources spent in the production process and the realization of an additional effect for the implementation of extended reproduction.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Berezovsky P., Mikhalyuk N. Organization of forecasting and planning of agro-industrial complex; Tutorial. Lviv : Magnolia Plus, 2004. 443 p.

<sup>4</sup> Griffin R. Fundamentals of Management: A textbook for students. econ. special Ricky Griffin, Vladimir Yatsura. Lviv : Bak, 2011. 605 p.

In a market economy, it is natural for a business entity to independently dispose of the profit received from economic activity. In the future, we can expect an increase in the share of investments directed to the development of production at the expense of own sources of growth. After all, we are talking about establishing such a level of utilization of the means of production and proportions in the system of income distribution that will naturally stimulate the growth of production in comparison with the increase in fixed assets.

At the same time, agriculture requires higher capital equipment than industry for various reasons (biological, climatic, soil conditions, etc.), while the turnover of production means is twice as slow and, as a result, the return on investment is lower.

Payment of resources also meets the goals of state investment regulation. The resource collection has a stimulating effect on the rational use of accumulation funds by business entities.<sup>5 2</sup>

Implementation of the investment investment program should not interfere with the interests of the banking system. In fact, usually a business is past due on other loans or in other types of defaults when it applies for a long-term loan. Then, most often, he is granted a deferral of overdue loan repayments (by state authorities or the bank itself), which opens up prospects for new lending. Meanwhile, the deferral of payments leads to a direct inconsistency in form and internal content compared to the increase in fixed assets. Such actions undermine the commercial calculations of enterprises, reduce the elasticity of monetary circulation and lead to a shift of national wealth in favor of enterprises that function poorly. Each credit transaction is part of a larger credit system. Granting a deferment either limits the possibility of lending to other objects, or leads to the issuance of additional loan money, weakening the monetary and material circulation of the country.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-95-99

5 Donchak L. G. Formation of the internal economic mechanism of the enterprise / Agroinkom. 2012. № 10–12. P. 77–81.

**Natalia MIKHALYUK,**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of Lviv  
National Environmental university  
Ukraine

## THEORETICAL BASICS OF STAFF MOTIVATION AND STIMULATION

The implementation of economic reforms in Ukraine requires a deep study of the problems of the main productive force of society - a person who is both a producer and a consumer of material goods and services. Processes in the field of labor acquire special importance in the modern crisis situation, since the professional activity of a person is a mandatory and necessary condition for the life of society. Motivation for professional activity cannot be effective without satisfying material needs and focusing on the material interests of employees. Human needs play a leading role in the process of motivation.

Human needs are the absence of something, motives are the desire to do something. Motives arise almost simultaneously with the emergence of a need and go through certain stages similar to the stages of the emergence of a need. Therefore, it is legitimate to say that a motive is something that generates certain human actions.

Depending on the nature and nature of the event, the following main types of needs are distinguished in the literature: material reward for work as a source of income; meaningful, interesting work that gives a person space for self-realization; social usefulness of work, because what physical and mental energy is spent on should be useful to someone; achieving a social status that corresponds to human imagination; spiritual activity of a person; labor protection and safety; a certain level of labor intensity.

Material motivation is a desire for a certain level of wealth, a certain material standard of living. Material motivation to work depends on many macro- and microeconomic factors, in particular: on the level of personal income; income inequality in the organization and society as a whole; personal income structures; substantial provision of available cash income; existence of a direct dependence of the level of remuneration on the quantity, quality and results of work; personal income structures, etc. Motivation is a property of human consciousness as a factor that activates or stops action. A broader concept than motivation is enthusiasm for work, that is, the employee's conviction in the purposefulness and awareness of the work being performed. The high interest of employees in

the activities of the organization reduces staff turnover and absenteeism, but also significantly affects the increase in work efficiency<sup>1</sup>.

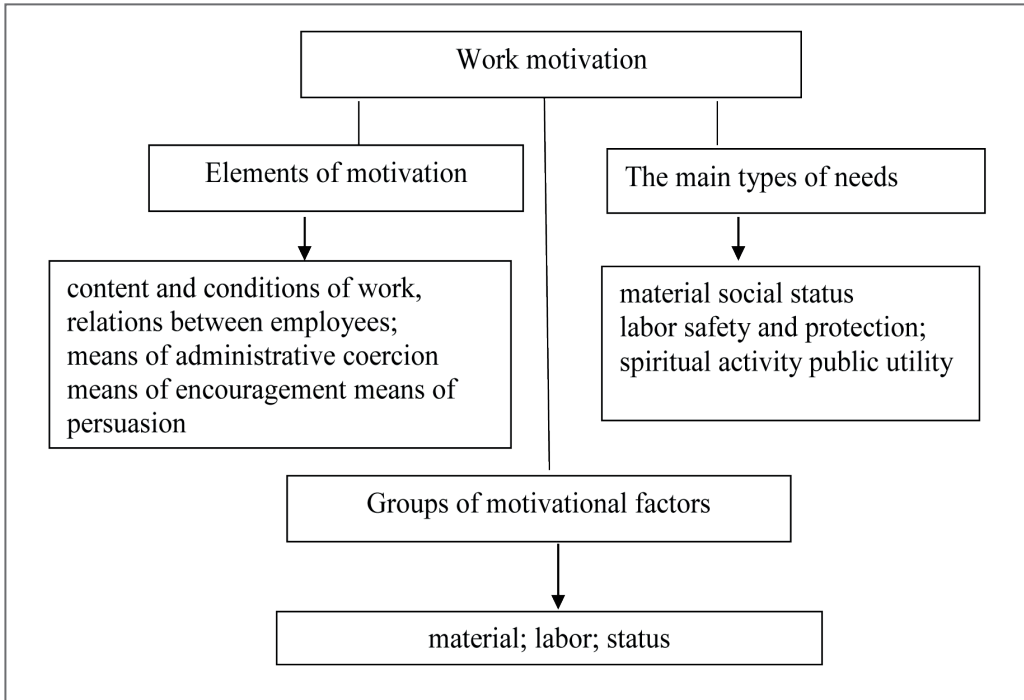


Fig. 1. Scheme of motivation groups, its elements and types.

Motivation contributes to the achievement of an acceptable and stimulated level of individual labor productivity, and therefore to the improvement of the professional level of the employee. If motives of continuous professional development prevail among employees in the field of motivation, then achieving a stimulated level of work efficiency is not a difficult task. It is only important to organize such a work process that would not require the mechanical performance of labor operations, but responsible work on the development, expansion and improvement of labor skills.

Motivation to justify needs from the point of view of responsibility in people who have established special ties, enriched friendships, and provided individual assistance. It will also be easier for entrepreneurs to work, which will give them the opportunity for a wide association. Material factors play an important role in the behavior of employees in the conditions of the work performed, but this does not mean that intangible motives and incentives are different<sup>2</sup>.

1 Berezovsky P., Mikhalyuk N. Organization of forecasting and planning of agro-industrial complex; Tutorial. Lviv: Magnolia Plus, 2004. 443 p.

2 Ibid.

Current business practice is indisputable evidence that the role of intangible motives and incentives is constantly growing. The moral function of work motivation is determined by the fact that incentives to practice create an active life position, a high moral climate in the enterprise. At the same time, it is important to ensure a correct and established system of incentives along with the improvement of traditions and historical background<sup>3</sup>. Scientific research and practice have made it possible to develop the principles of motivation, which allow to increase the effectiveness of motivational approaches: (Table 1.).

*Table 1.*

### **Classification of motivational factors**

Classification group	Component classifications
Factors creating an opportunity to encourage independence and entrepreneurship of employees	maximum delegation of authority; the right to express and defend one's opinion; provision of a single status to all employees; support of enthusiasts; tolerance for failure.
Stimulating factors	the formation of the feeling of winners among the company's employees; group principle of organization of all work, mutual control of colleagues interested in the results of joint work; a system of annual attestations in the form of an interview between a superior and a subordinate.
Rules of motivation, the observance of which makes it possible to increase the effectiveness of motivational measures	praise of employees; the incentive must be tangible; unforeseen and irregular incentives; constant attention to the employee and his family members; make people feel like winners more often; encourage for achieving not only the main goal, but also the intermediate one; to give employees a sense of freedom of action, the opportunity to control the situation; not limit the self-respect of others; large and small awards; reasonable internal competition

The complexity of work motivation can be based on the unity of moral and material, collective and individual incentives, the meaning of which lies in the system of income from personnel management, experience and entrepreneurial traditions.

One of the most common is the division of motivational management methods into organizational (organizational-management), economic, social and psychological. This classification is based on the motivational orientation of management methods. Depending on the focus on specific needs, management methods are divided into certain groups.

Economic methods of management, which are economic incentives. They provide for material motivation, i.e. targeting the performance of specific indicators or tasks and the implementation of economic rewards for work results after their completion. The use of economic methods is related to the creation of a work plan, control of its implementation, as well as economic stimulation of labor, that is, a rational system of labor remuneration, which provides incentives for a certain

<sup>3</sup> Griffin R. Fundamentals of Management: A textbook for students. econ. special Ricky Griffin, Vladimir Yatsura. Lviv: Bak, 2011. 605 p.



amount and quality of work performed. work and the application of sanctions for its insufficient quantity and quality.

Organizational and administrative methods based on directives. These methods are based on power motivation based on obedience to law, order, seniority, etc., as well as the possibility of coercion. They include organizational planning, organizational positions, instructions, orders, and control. In management, the motivation of the authorities plays a rather important role: it involves unconditional compliance with laws and regulations adopted at the state level, as well as a clear definition of the rules and duties of managers and subordinates, in which the implementation of management orders is mandatory for subordinates<sup>4</sup>.

The power of motivation creates the necessary conditions for organization and interaction, and the very methods of organization and management are aimed at ensuring effective management activity at each level based on its scientific organization.

Socio-psychological methods used to increase the social activity of employees. With the help of these methods, the social, aesthetic, religious and other interests of people are mainly influenced by the awareness of employees, and social stimulation of professional activity is realized. This group of methods covers a diverse arsenal of methods and techniques developed by sociology, psychology and other humanities. Such methods include surveys, tests, surveys, interviews, etc. In management practice, as a rule, various methods and their combinations are used simultaneously.

For effective management of motivation, it is necessary to use all groups of methods in business management. Thus, the use of only strong and material incentives does not allow to mobilize the creative activity of personnel to achieve the goals of the organization. In order to achieve maximum efficiency, it is necessary to use spiritual motivation.

In market conditions, economic methods of management will inevitably develop, the efficiency and effectiveness of economic stimulation will increase, which will allow putting each employee and team in such economic conditions, under which it will be possible to combine personal interests with work goals as fully as possible. However, the focus on economic methods of stimulation most often leads to a decrease in attention to the socio-psychological aspects of motivation, determining the internal motivation of personnel.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-100-103

<sup>4</sup> Donchak LG Formation of the internal economic mechanism of the enterprise Agroiinkom. 2012. № 10–12. P. 77– 81.

**Vitalii POKYNCHEREDA,**

Candidate of Economic Sciences, Associate professor,  
Vinnytsia Institute of Trade and Economics of SUTE

**Valerii BONDARENKO,**

Doctor of Economic Sciences, Professor,  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**Tetiana KYTAICHUK,**

Candidate of Economic Sciences, Associate professor,  
Vinnytsia Institute of Trade and Economics of SUTE

## CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY OF BUSINESS: ACCOUNTING AND ECONOMIC ASPECTS OF THE CONCEPT

For many years, the success of business was evaluated solely on the basis of financial and economic indicators, in particular profitability, solvency, etc. However, recently, in the light of intensifying trends of humanization of global social and economic relations, rethinking and expansion of criteria of such an assessment is taking place. More and more often, the attention of state authorities and the public is focused on the economic, social and environmental impact of business on society and the environment, creation of prerequisites for sustainable development of economic entities and society as a whole. In other words, socially responsible business becomes an important factor of entrepreneurial success, and social accounting becomes one of the components of information support of modern enterprise management, designed to generate complete, reliable and objective information support for managerial decision-making in the context of sustainable development goals and strategies.

According to the strategy of sustainable development of Ukraine<sup>1</sup>, the determining directions and priorities of our state development for the period up to 2030 are, among other things: promoting a sustained, comprehensive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all; ensuring openness, safety and environmental sustainability of human settlements; promoting the construction of peaceful and open society for sustainable development, ensuring access to justice for all and creating effective. That is, the normative document defines the global goals of sustainable development and the results of their adaptation in domestic realities, which can be achieved with the coordinated cooperation of public authorities, business entities and society as a whole<sup>2</sup>.

1 Official website of President of Ukraine (2019), Decree of the President of Ukraine "About the Sustainable Development Goals of Ukraine for the period until 2030". URL : <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825> (Accessed 22 Sep 2022).

2 Pokynchereda, V. and Kopniak, K. (2021), "Accounting and information support of corporate social responsibility", *Efektivna ekonomika*, vol. 10. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9433> (Accessed 23 Sep 2022).

That is, the social responsibility of business is a concept that encourages business entities to consider the interests of society by taking responsibility for the impact of the results of their activities on consumers, stakeholders, employees, the community and the environment. Consequently, the basic indicators of social responsibility of business should be integrated for all subjects, controlled not only by public authorities, but also by the public<sup>3</sup>.

For a more thorough understanding of the essence of the concept of “social responsibility of business” let’s consider the interpretation of the studied concept in various literary and normative-legal sources (Table 1).

Table 1.

**Approaches to defining the essence of the concept of “corporate social responsibility” (“social responsibility of business”)**

Source	Meaning
1	2
ISO 26000:2010 Guidance on social responsibility <sup>4</sup>	The seven key underlying principles of social responsibility: Accountability Transparency, Ethical behavior, Respect for stakeholder interests, Respect for the rule of law, Respect for international norms of behavior, Respect for human rights
World Business Council for Sustainable Development <sup>5</sup>	Corporate social responsibility is the continuing commitment by business to behave ethically and contribute to economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of the local community and society at large.
United Nations Industrial Development Organization <sup>6</sup>	Corporate Social Responsibility is a management concept whereby companies integrate social and environmental concerns in their business operations and interactions with their stakeholders.
European Commission, EC Communication 2011 <sup>7</sup>	CSR is the process whereby enterprises integrate social, environmental, ethical and human rights concerns into their core strategy, operations and integrated performance, in close collaboration with their stakeholders, with the aim of: - maximising the creation of shared value for their owners/ shareholders and for their other stakeholders and society at large. - identifying, preventing and mitigating their possible adverse impacts.

3 Levytska, S. (2014), “Social accounting: methodological approach and organizational support”, Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politehnika”, Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku, vol. 797, p. 256.

4 ISO 26000:2010 Guidance on social responsibility (2010), available at: <https://www.iso.org/standard/42546.html> (Accessed 20 Sep 2022).

5 World Business Council for Sustainable Development (2000). URL : <https://www.wbcsd.org/> (Accessed 20 Sep 2022).

6 United Nations Industrial Development Organization (2022). URL : <https://www.unido.org/> (Accessed 20 Sep 2022).

7 An official website of the European Union (2011), “Corporate Social Responsibility: a new definition, a new agenda for action”. URL : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO\\_11\\_730](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_11_730) (Accessed 21 Sep 2022).

*Continuation of table 1.*

1	2
Reckmann N. <sup>8</sup>	Corporate social responsibility is a type of business self-regulation with the aim of social accountability and making a positive impact on society. Some ways that a company can embrace CSR include being environmentally friendly and eco-conscious; promoting equality, diversity, and inclusion in the workplace; treating employees with respect; giving back to the community; and ensuring business decisions are ethical.
Budko O. <sup>9</sup>	Socially responsible activity is an enterprise's activity aimed at satisfying the interests of all stakeholder groups in order to achieve the most positive economic, environmental and social results.

Source: systematized by the authors

The concept of socially responsible business is implemented through conducting socially responsible activities. Thus, studies show that enterprises of different spheres of activity that apply the practice of socially responsible business act more effectively – there is a positive correlation between socially responsible business and financial efficiency of the company. Such positive dependence is realized thanks to skillful use of tools of management of socially responsible business among which social investments, social partnership, corporate communications and social reporting are allocated<sup>10</sup>.

Conducting socially responsible activity creates the company prerequisites for increasing income, increasing sales volumes and accelerating economic growth rates, improving business reputation and customer loyalty, increasing productivity and labor efficiency, quality and competitiveness of products. This is confirmed by the data of the research of Your Cause company in the field of social responsibility of business, according to which 66 % of consumers are ready to pay more goods of the enterprises whose activity corresponds to the concept of sustainable development; the productivity of socially responsible companies increases by 13 %; the enterprises introducing programs of corporate social responsibility have 50 % less staff turnover and accordingly the staff loyalty increases<sup>11</sup>.

For definition of a level of social responsibility of the company it is necessary to have complete, reliable and analytical information about all directions of activity which formation is impossible without organization of the corresponding ac-

8 Reckmann, N. (2022), "What Is Corporate Social Responsibility?". URL : <https://www.businessnewsdaily.com/4679-corporate-social-responsibility.html> (Accessed 22 Sep 2022).

9 Budko, O. (2016). «Accounting for the social responsibility of activity as an information basis for sustainable development management», *Investytsii: praktyka ta dosvid*, vol. 20, p. 35.

10 Ibid.

11 Rudenko, O., Kondratiuk, O. and Horieva, A. (2020), "Business social responsibility: essence, accounting aspect and non-financial statements", *Efektivna ekonomika*, vol. 11. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8385> (Accessed 24 Sep 2022).

counting system. In addition, a rationally built accounting and information system should be able to generate information about the participation of business entities in certain social projects, bear the associated social costs, as well as reflect the impact of such social initiatives on their financial and economic activities.

In the last decade, accounting for social responsibility of business (social accounting) has developed considerably and has become strategically oriented. Previously it was viewed primarily as a charitable activity aimed at creating a positive image for the company. Today there is a tendency of introduction by the enterprises of the strategies connected with development of human resources, development of new markets of selling products, environmental protection and preservation of the environment, participation in realization of projects of social direction, charity. In this regard, there is a need for the collection of relevant information and its use in the process of development, adoption and implementation of management decisions.

Thus, corporate social responsibility is a term with different interpretations, mostly described as a “four building blocks” model for accounting and reporting on corporate social responsibility activities:

- community (how a company’s actions affect the communities in which it operates);
- Environmental activities (how the company’s actions affect the environment);
- Ethics and risk management (how the company’s activities affect its future well-being and financial sustainability);
- human resource management (how the company’s policy affects its employees and partners)<sup>12</sup>.

Proceeding from the above, the accounting of socially responsible business activities or social accounting should be understood as a process of reflection in the accounting and reporting system of information about participation of the enterprise in the implementation of various programs and projects aimed at solving socio-economic, environmental and other pressing problems of society.

As noted by scientists<sup>13</sup>, accounting of social corporate responsibility has its own characteristic features, in particular:

- social accounting is aimed at identifying the contradictions between the achievement of economic profit and the achievement of social and environmental goals;

12 Pravdiuk, N. (2017), "Social aspects of accounting", *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, vol. 12, p. 93.

13 Kaminska, I., Homa, S. and Chuchuk, Yu. (2019), "Social accounting as an information base for sustainable business concept implementation", *Halytskyi ekonomichnyi visnyk*, vol. 5(60), p. 123.

- the main purpose of social accounting is to provide users with information about the company's participation in the implementation of social projects;
- the subject of social accounting is the facts of economic life, and the objects of social accounting should be considered wider than it is accepted in financial, tax or managerial accounting;
- some of the social accounting indicators are not subject to cost measurement;
- the methods of social accounting are mostly modeling, the method of double entry is often impossible to apply.

Despite the significant advantages of introducing social accounting in an enterprise, it has certain limitations, which are as follows:

- social accounting is quite labor-intensive, especially when first introduced in an enterprise;
- social accounting is not officially recognized by financial institutions and creditors;
- social accounting is limited for comparative analysis;
- social accounting needs basic strategic planning for an enterprise.

Building a proper accounting and reporting system for socially responsible activities of an enterprise involves setting goals, defining objectives, determining the range of subjects, identifying the subject and objects (Figure 1).

Regarding practical implementation of the idea of corporate social responsibility of business in the accounting and reporting system of an enterprise, one of the first to apply the concept of social accounting in its activities was the American consulting firm ABT Associates, which in 1970 checked its previous financial statements in the context of the following issues: labor productivity, contribution to the improvement of knowledge, impact of firm activities on employment, health, education and self-development, physical education, transportation, etc. Because of these indicators disclosed in the financial statements, an attempt was made to determine the social impact of the company<sup>14</sup>.

In 2013, the European Commission put forward a proposal to introduce social accounting elements into the reporting system of major EU companies, and the European Parliament adopted the relevant additions to the European legislation, the essence of which is that large companies must disclose data on corporate environmental behavior, social measures, long-term growth and employment policy. A number of international standards of ISO 14000 series, AA 1000, SA 8000 were formed. In particular, ISO 14000 standard (ISO 14001) was proposed by the International Organization for Standardization to define the requirements for the implementation of environmental management system.

14 Levytska, S. (2014), "Social accounting: methodological approach and organizational support", *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika"*, Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku, vol. 797, p. 257.

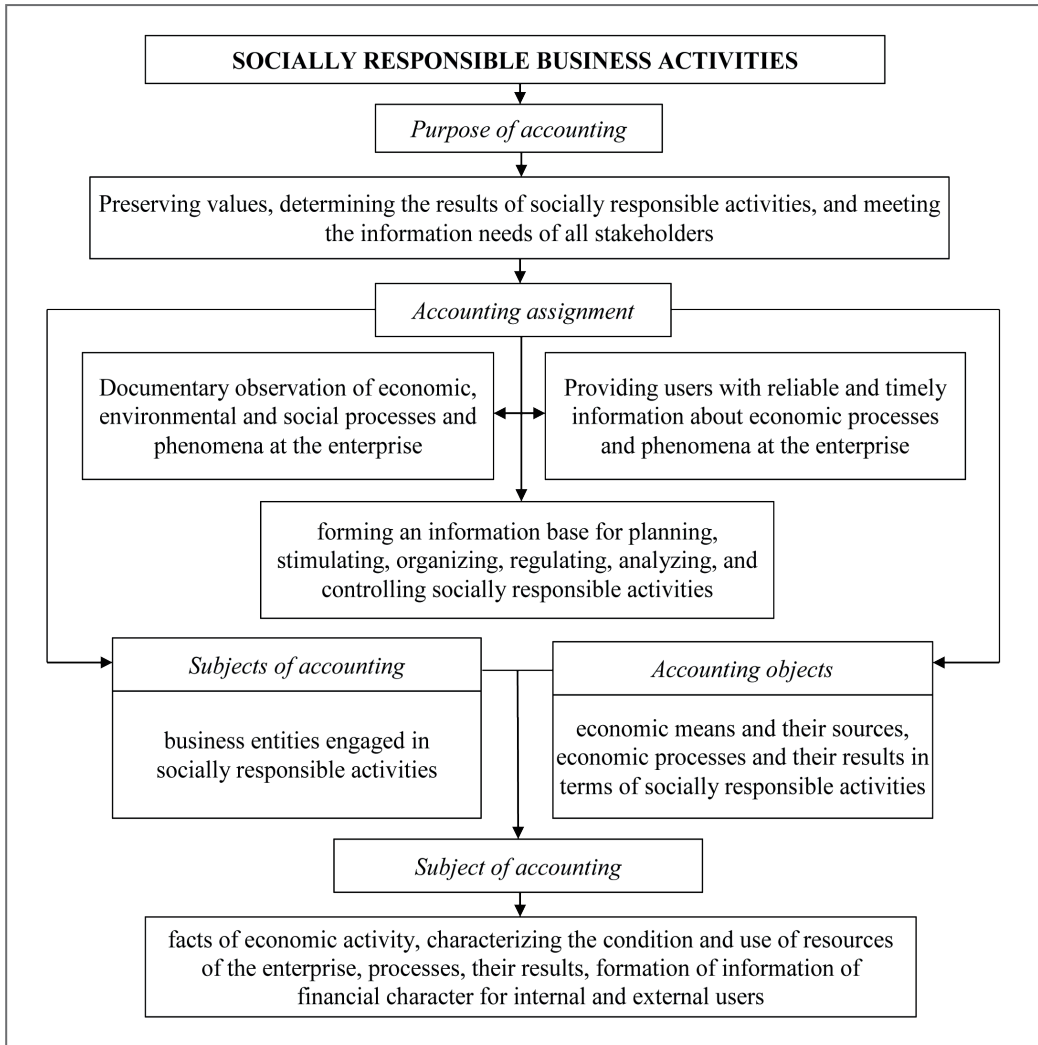


Figure 1. Accounting system for socially responsible business activities Source: formed by the authors on the basis of<sup>15</sup>

One of the standards used in international practice to determine approaches to the setting up of social responsibility accounting and compiling corporate social reporting is the AA 1000 Account Ability standard. It contains effective tools for reporting in the field of sustainable development and non-financial audit, is the basis for planning, execution, evaluation, informing and non-financial verification of the quality of interaction with stakeholders. Based

15 Budko, O. (2016). "Accounting for the social responsibility of activity as an information basis for sustainable development management", *Investytsii: praktyka ta dosvid*, vol. 20, p. 35–36; Pokynchereda, V. and Kopniak, K. (2021), "Accounting and information support of corporate social responsibility", *Efektivna ekonomika*, vol. 10. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9433> (Accessed 23 Sep 2022).



on the reporting quality criteria presented in this standard, the principles of corporate social reporting are formulated: the principle of content and neutrality, comparability, completeness (completeness of information), regularity and timeliness, consistency, communication, quality and mandatory external review, continuous improvement. Exactly these principles are the fundamental parameters of quality on which the accounting of socially responsible activity should be based<sup>16</sup>.

In view of the above, the primary task in assessing the socially responsible activity of the enterprise is to determine the system of indicators by which we can analyze the level of its activity in addressing important public issues, problems of environmental direction, social and domestic needs of employees, etc. It is expedient to group these indicators into indicators of social responsibility to employees, indicators of participation in protection and environmental protection, indicators of involvement of the company in public life (participation in solution of urgent problems of the public, participation in charitable and social projects, etc.) (Table 2).

Table 2.

### Indicators of assessment of socially responsible activity of the enterprise

Indicators for assessing the socially responsible activities of an enterprise		
Indicators of the company's social responsibility to its employees	Indicators of the company's participation in environmental protection and conservation	Indicators of the company's engagement with the public
1	2	3
Providing for social and domestic needs	Implementation of environmental projects	- the number of contracts signed with partners to solve urgent social and environmental problems; - expenditures on solving urgent social and environmental problems; - expenditures on charitable assistance; - expenditures on social investments; - expenditures on sponsorship; - expenditures on fines for environmental pollution and violation of other laws
- the number of employees on the waiting list for departmental housing; - costs of purchasing departmental housing; - expenditures on compensation for rent; - expenses for compensation of communication services and other expenses of employees; - payment of financial aid; - turnover rate	- costs of creating and implementing innovative resource-saving technologies; - expenses for processing and utilization of industrial waste; - costs of technical modernization; - costs of introducing alternative energy development projects, etc.	
Ensuring the health of employees	Ecologization of production	

16 Budko, O. (2016). "Accounting for the social responsibility of activity as an information basis for sustainable development management", *Investytsii: praktyka ta dosvid*, vol. 20, p. 36-37.

Continuation of table 2

1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>- expenses for occupational health and safety;</li> <li>- expenses for medical insurance of employees;</li> <li>- Number of workplace injuries;</li> <li>- expenses for sanatorium-resort support;</li> <li>- Number of days of incapacity for work;</li> <li>- Expenses for sports recreation of employees;</li> <li>- Number of days of occupational diseases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- the cost of creating and implementing low-waste and zero-waste production facilities;</li> <li>- the level of use of renewable energy sources in the production process;</li> <li>- the level of emissions of pollutants into the atmosphere;</li> <li>- level of material intensity and material output of production;</li> <li>- expenditures on recycling and disposal of production wastes;</li> <li>- the level of recycling and utilization of own production waste, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- expenditures on taxes;</li> <li>- number of employees by category (youth, people with disabilities, etc.);</li> <li>- expenditures on charitable marketing;</li> <li>- expenditures on socially responsible marketing;</li> <li>- expenditures to cover grants for the development of civil society, improvement of life of the country's population, solving environmental problems;</li> <li>- participation in local community development programs;</li> <li>- availability of the company's website with information on social activities;</li> <li>- availability of the company's corporate code;</li> <li>- compilation and presentation of social reporting, etc.</li> </ul>
Professional development of employees		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- the number of employees who have been promoted;</li> <li>- the number of employees who have undergone training;</li> <li>- expenditures on professional development of employees;</li> <li>- expenditures on training of employees;</li> <li>- number of employees with higher education</li> </ul>	Development of environmental awareness	
Recreation and Entertainment		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- expenses for tourist trips;</li> <li>- expenses for paying for corporate events;</li> <li>- Expenses for purchasing gifts;</li> <li>- expenses for cultural events (going to the theater, cinema, etc.)</li> </ul>		
Work Motivation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- costs of measures to develop an environmental culture and raise the environmental consciousness of employees;</li> <li>- costs of creating and implementing the «green office» concept, etc.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- average salary by employee category;</li> <li>- one-time bonus payments;</li> <li>- payment of additional vacations;</li> <li>- expenditures on contributions to non-state pension funds</li> </ul>		

Source: formed by the authors using<sup>17</sup>

The above evaluation indicators are closely related to the costs incurred in the performance of the tasks of socially responsible activities. Such costs should be considered as objects of accounting, systematize and summarize

17 Levytska, S. (2014), "Social accounting: methodological approach and organizational support", Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika", Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku, vol. 797, p. 255–262.

information about social costs in the accounting accounts. That is, the accounting system should form information about the cost estimate of the enterprise's resources spent on social initiatives and disclose such information in social reporting.

Social reporting should consist of quantitative indicators relating to charity, social programs, sponsorship, etc. At that, the specificity of social reporting is that when reading the information given in it, it should be clear why this particular social initiative was supported by the company and how it corresponds to the social and general activity strategy. In other words, the information presented in social reporting should reveal the main strategic directions of social policy implemented by the company and be relevant to users of accounting data. This allows to improve the quality of management of the company, to systematize the implemented social programs and to determine the directions of their further implementation.

A company's social reporting is not related to its financial reporting, but given the current trends, it can be assumed that such reporting will become a mandatory element of business value assessment. Already today there is a convergence of company financial reporting and sustainability reporting. Large enterprises and transnational corporations increasingly publish a single annual report that contains complete information about all types of activities.

Thus, socially responsible business can be defined as the activities of business entities aimed at solving important economic, environmental and social problems of society. Conducting socially responsible business requires building a proper accounting and reporting system, which provides for the definition of goals, objectives, subject, objects and subjects of accounting. The implementation of such accounting system allows to generate relevant information about socially responsible business activities in the interests of all stakeholder groups and creates prerequisites for generalization, systematization and presentation of this information in the forms of social reporting of the enterprise. The implementation of the proposed proposals for the definition of indicators of socially responsible activity and its results will allow to generalize information in the necessary analytical section, to form the reporting information of the company and to inform stakeholders about the corporate social responsibility of the company.



ГОЛОТА Тарас Сергійович,

аспірант,

Навчально-науковий інститут філології

Київського національного університету

імені Тараса Шевченка

## ДЕФІНІЦІЇ ТА ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ ПОНЯТЬ У ІТ-ПАРАДИГМІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

За загальним визначенням ЮНЕСКО, *інформаційні та комунікаційні технології* позначають «комплекс взаємозалежних наукових, технологічних, інженерних та інших ресурсів, використовуваних для передачі, зберігання та створення інформації, а також її обміну»<sup>1</sup>. Із цієї дефініції ЮНЕСКО випливає, що саме технологічні аспекти маніпуляції з інформацією й визначають термін *інформаційні та комунікаційні технології*. З іншого боку, Г. Поппель дає таке визначення терміна *інформаційні технології* – «використання обчислювальної техніки і систем зв'язку для створення, збору, передачі, зберігання та оброблення інформації для всіх сфер суспільного життя»<sup>2</sup>.

Отже, ЮНЕСКО тісно пов'язує засоби інформаційних технологій із комунікацією, тоді як Г. Поппель акцентує саме на використанні обчислювальної техніки, як-от комп'ютери з метою маніпуляції інформацією. Наприклад, К.В. Юдкова пропонує давати визначення терміна *інформаційні технології* з урахуванням мети й задачі, що зумовлюють потребу використання ІТ<sup>3</sup>. Цікаво, що онлайн-словник Merriam-Webster визначає *інформаційні технології* як «технології, які включають розроблення, підтримку та використання комп'ютерних систем, програмного забезпечення й мереж для оброблення і розповсюдження даних»<sup>4</sup>.

Беручи до уваги ці та інші термінологічні зауваження, запропоновані різними організаціями й науковцями, робимо висновок, що вони не враховують сучасних технічних нововведень, а також ігнорують мету використання ресурсів ІТ. Пропонуємо авторське робоче визначення, згідно з яким термін

1 Information and communication technologies (ICT). URL : <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/information-and-communication-technologies-ict>

2 Poppel H. L., Goldstein B. Information technology: The trillion-dollar opportunity. McGrawHill, 1987. 207 p.

3 Юдкова К. В. Особливості визначення поняття «інформаційні технології». Інформація і право. 2015. № 1 (13). С. 65.

4 Merriam-Webster. URL : <https://www.merriam-webster.com/>

*інформаційні технології* слід тлумачити як «сукупність програмно-технологічних засобів і методів, спрямованих на забезпечення створення, зберігання, оброблення, обмін та поширення інформації в цифровому вигляді з ціллю полегшити, вдосконалити й автоматизувати процеси людської діяльності».

Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» дає таке визначення терміна *інформаційна безпека* – «стан захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави, при якому запобігається нанесення шкоди через: неповноту, невчасність та невірогідність інформації, що використовується; негативний інформаційний вплив; негативні наслідки застосування інформаційних технологій; несанкціоноване розповсюдження, використання і порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформації»<sup>5</sup>.

Як стверджує М. Т. Гаврильців, *інформаційна безпека* включає такі елементи, як глобальну політичну ситуацію, наявність або відсутність потенційних чи очевидних зовнішніх і внутрішніх загроз, внутрішньополітичне становище країни, а також стан інформаційно-комунікаційного розвитку держави<sup>6</sup>. А. В. Войціховський пов'язує національну та інформаційну безпеку з можливостями держави сприяти кібербезпеці суспільства<sup>7</sup>. Доречною і цілісною є також концептуалізація *інформаційної безпеки* М. А. Дмитренко, який переконаний, що важлива складова національної безпеки полягає в оптимальній державній політиці, забезпеченні використання передових технологій, а також у роботі освітнього сектора<sup>8</sup>.

Своєю чергою Л. С. Харченко, В. А. Ліпкан та О. В. Логінов визначають *інформаційну безпеку* як «складник національної безпеки, процес управління загрозами та небезпеками, державними й недержавними інституціями, окремими громадянами, за якого забезпечується інформаційний суверенітет України»<sup>9</sup>. Згідно з визначенням Ю. О. Коваленка, *інформаційна безпека* – це «стан захищеності інформаційного середовища суспільства, який забезпечує його формування, використання й розвиток в інтересах громадян, організацій держави»<sup>10</sup>. Опрацювавши пласт літератури на тему визначення

5 Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки: Закон України від 09 січня 2007 р. № 537-V. URL : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/537-16?find=1&text=%E1%E5%E7%E>

6 Гаврильців М. Т. Інформаційна безпека держави в системі національної безпеки України. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2020. № 2. С. 201. URL : <http://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/29271/1/d0%b3% d0%b0% d0%b2% d1%80% d0%b8% d0%bb% d1%8c% d1%86% d1%96% d0%b2.pdf>

7 Войціховський А.В. Кібербезпека як важлива складова системи захисту національної безпеки європейських країн. *Журнал східноєвропейського права*. 2018. № 53. С. 26.

8 Дмитренко М. А. Проблемні питання інформаційної безпеки України. Міжнародні відносини. Серія «Політичні науки». 2017. № 17. С. 238.

9 Харченко Л. С., Ліпкан В. А., Логінов О. В. Інформаційна безпека України: Глосарій за заг. ред. Р. А. Каложного. Київ: Текст, 2004. С. 47.

10 Коваленко Ю. О. Забезпечення інформаційної безпеки на підприємстві. *Економіка промисловості*. 2010. № 3. С. 123.

*інформаційної безпеки*, можна дійти висновку, що фахівці з різних галузей, як-от економіка, політика, юриспруденція, мовознавство тощо, вбачають у цьому явищі різну концептуальну основу. Аби уніфікувати це поняття й дати йому вужчої дефініції в контексті нашої лінгвістичної розвідки, пропонуємо наше авторське визначення. Отже, термін *інформаційна безпека* передбачає «стан індивіда, організації, підприємства, держави та суспільства, при якому процес обміну інформацією між носіями проходить у сприятливих умовах, позбавлених як зовнішніх, так і внутрішніх загроз витоку, крадіжки, підроблення або маніпуляції інформацією».

Іншим ключовим терміном у нашому дослідженні є *державний статус української мови*, формування якого, на думку О. Данилевської, стало можливим завдяки визнанню офіційного статусу української мови на початку ХХ ст.<sup>11</sup>. У третьому пункті Статті 1 Розділу I Закону України «Про забезпечення функціонування української мови як державної» вказано про те, що українська мова є «невіддільним елементом конституційного ладу України як унітарної держави», а четвертий пункт наголошує на тому, що «статус української мови як єдиної державної мови в Україні визначається виключно Конституцією України». Крім того, у Законі України вказано про державотворчу роль статусу української мови як єдиної державної.

Уперше наміри уряду трансформувати статус української мови було оприлюднено у 1917 р. в одній із відозв, яка сприяла кращому розповсюдженню державної мови в закладах освіти. Так, Українська Центральна Рада (УЦР) сприяла поетапному розвитку статусу української мови, починаючи від визнання її офіційною, потім офіційно-урядовою, а тоді вже й державною<sup>12</sup>. Відповідно до визначення Конституційного Суду України, *державна мова* – це «мова, якій надано правовий статус обов'язкового засобу спілкування у публічних сферах суспільного життя»<sup>13</sup>.

Доречним є також визначення терміна *державна мова* О. А. Герасимовою – «закріплена традицією або законодавством мова, вживання якої є обов'язковим для органів державного управління та в діловодстві, громадських органах та організаціях, на підприємствах, у державних закладах освіти, науки, культури, у сферах зв'язку та інформатики»<sup>14</sup>. Попри охоплення всіх сфер функціонування державної мови, визначення О. А. Герасимової не враховує мету надання україн-

11 Данилевська О. М. Мова в революції та революція в мові: мовна політика Центральної Ради, Гетьманату, Директорії УНР. Київ, 2009. С. 58.

12 Терлюк І. Мовна політика українських національних державних формацій (1917-1921 рр.): визначення юридичного статусу української мови. *Мовна політика держави: історико-правова ретроспектива і сучасність*. 2021. Вип. 13. С. 72. URL : <https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/pages/483/vipusk-13-2021-r.pdf#page=71>

13 Державна мова. Конституційний Суд України. URL : <https://ccu.gov.ua/storinka-knygy/361-derzhavna-mova>

14 Герасимова О. А. Держава та мова в контексті процесів глобалізації. Теорія та практика державного управління. 2009. Вип. 3. С. 3.



ській мові статусу державної. Із огляду на опрацьовану наукову літературу й проаналізовану термінологію, робимо висновок, що попри існування окремого терміна *державна мова*, усталеної дефініції *державного статусу української мови* не існує. Тому пропонуємо власне робоче визначення – «закріплене Конституцією України й українським законодавством становище української мови, відображене в соціально-політичному, правовому, інформаційному, освітньому та інших сферах людської діяльності, зумовлене культурою й надане владою для упорядкування, уніфікації, а також забезпечення інформаційної безпеки держави».

Потребують визначення також наші інші робочі терміни, запропоновані в ході дослідження проблематики взаємозв'язку ІТ й української мови. Наприклад, термін *цифровізована (українська) мова* позначає «природню або штучну трансформацію граматичних, синтаксичних, пунктуаційних, стилістичних, семантичних та інших аспектів мови під впливом інформаційних технологій, часто з метою забезпечення більш однозначного, швидшого й бізнес-орієнтованого сприйняття людиною мови в цифровому вимірі». Доречним видається й тлумачення іншого запропонованого нами терміна *цифрова картина світу*. Як і такі явища, як мовна або концептуальна картини світу, їх цифрова варіація охоплює «історично сформований комплекс колективних або індивідуальних уявлень людини про функціонування й роль інформаційних технологій у житті суспільства».

Аби порівняти *цифрову картину світу* з іншими парадигмами мислення українців, слід також дати визначення іншим картинам світу. Так, наприклад, за дефініцією К. В. Красовської, *мовна картина світу* – це «спосіб відбиття реальності у свідомості людини крізь призму мовних та культурно-національних особливостей». Іншими словами – мовна картина світу передбачає засіб вираження знань, зафіксованих у *концептуальній картині світу*. Хоч нині прийнято використовувати у дослідженнях різні варіанти концептуальної картини світу, як-от художня чи релігійна, проте зазвичай учені поєднують усі ці парадигми в *концептуальну картину світу*<sup>15</sup>. Не менш доречним є визначення О. О. Хорошун, яка постулює, що *мовна картина світу* – це «відбитий засобами мови образ свідомості, реальності, модель інтегрального знання про концептуальну систему уявлень, що репрезентована мовою. Мовну картину світу прийнято відмежовувати від концептуальної, або когнітивної моделі світу, що є основою мовного втілення, словесної концептуалізації сукупності знань людини про світ»<sup>16</sup>.

15 Красовська К. В. Зв'язок концептуальної та мовної картин світу з етнічною ментальністю. Питання духовної культури. Серія «Філологічні науки», 2009. С. 121. URL : <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/34967/32-Krasovska.pdf>

16 Хорошун О. О. Мовна та концептуальна картини світу в дослідженнях сучасної лінгвістичної науки. Глухівські наукові читання-2011, матеріали міжнародної науково-практичної конференції (15-17 лист. 2011 року), Глухів: Глухівський національний педагогічний університет ім. О. Довженка. 2011. С. 241.



На думку тієї ж К. В. Красовської, «концептуальна картина світу є підґрунтям мовної картини, однак концептуальна картина світу універсальніша і є спільною для народів із однаковим рівнем знань про світ, водночас мова відображає досвід кожного народу і виявляє не тільки спільні знання, а й своєрідність бачення світу»<sup>17</sup>. Іншого підходу дотримується А. Я. Середницька, стверджуючи, що «концептуальна картина світу – це представлення світобудови у свідомості людини у вигляді системи концептів»<sup>18</sup>. Своєю чергою концепти (або як їх іще називають – *когнітивні універсалиї*) сприяють систематизації й уніфікації знань людини про Універсум у формі абстракцій. Як уважає М. Полюжин, під поняттям *концепт* слід розуміти ментальну одиницю або елемент свідомості, який слугує посередником між мовою і дійсністю, охоплюючи культурну інформацію, в якій він обробляється та систематизується<sup>19</sup>. Попри численні сильні сторони визначень цих термінів різними авторами, як-от лаконічність і влучність, виникає потреба доповнити і розширити їх, адже їм бракує ширшого семантичного охоплення сучасних явищ.

Таким чином, проаналізувавши різні авторські визначення таких термінів, як *концепт*, а також *концептуальна картина світу* та *мовна картина світу*, можемо запропонувати наші робочі дефініції. Отже, на нашу думку, *концепт* – це «семантично, ментально та культурно навантажений квант знань і уявлень про певне явище чи ідею, який зазнає змін під дією різноманітних зовнішніх чинників». Доцільно також запропонувати наше робоче визначення терміна *концептуальна картина світу* – «система концептів, які слугують носіями уявлень людини про світобудову, підсвідомо сконструйованих фізіологічними, культурними, соціальними та мовними факторами з метою полегшити й систематизувати процес пізнання і відтворення вже здобутих знань». Щодо *мовної картини світу*, то представлена нами робоча дефініція позначає «систему концептів у свідомості мовця, які віддзеркалюють мовні й культурні аспекти уявлення людини про дійсність».

Іще одним фундаментальним терміном, який потребує чітко окресленої дефініції є *концептосфера*. Відповідно до аргументації Д. С. Ли-

17 Красовська К. В. Зв'язок концептуальної та мовної картин світу з етнічною ментальністю. Питання духовної культури. Серія «Філологічні науки», 2009. С. 121. URL : <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/34967/32-Krasovska.pdf>

18 Середницька А. Я. Відмінності між мовною і концептуальною картинами світу з погляду сучасного мовознавства. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія «Філологія». 2016. Т. 1. № 21. С. 70.

19 Полюжин М. М. Поняття, концепт та його структура. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2015. № 4. С. 215.

хачова, позиція якого базувалася на думці С. О. Аскольдова, *концептосфера* є «сукупністю концептів»<sup>20</sup>. Цікаво, що В. А. Маслова трактує поняття *концептосфери* також як сукупність концептів, із яких складений світогляд носія мови<sup>21</sup>. Наприклад, Т. І. Нікішина визначає *концептосферу* як мисленневу форму, котра містить усі концепти, що узагальнюють ознаки світу<sup>22</sup>. Опрацювавши публікації в галузі вивчення концептосфери, ми дійшли висновку, що термін отримав достатньо уваги фахівців із різних сфер, а тому не потребує доопрацювання в контексті нашої розвідки.

Тим не менше, окрему роль у дослідженні відіграють поняття контрольованих і неконтрольованих трансформацій української мови під впливом функціонування інформаційних технологій. Термін *контрольовані трансформації мови* позначає зумисно спричинений процес зміни окремих частин і явищ мови під дією різноманітних людських факторів із метою оптимізації використання мовних ресурсів суспільством. Антонімічний йому термін – *неконтрольовані трансформації мови* – це органічний або несвідомо спровокований процес зміни окремих частин і явищ мови під дією різноманітних чинників, які протікають без контролю відповідальних осіб.

Варто також приділити достатньо уваги визначенню терміна *гібридна війна*, оскільки існує кілька можливих інтерпретацій, а полісемантичність такого фундаментального явища для нашого дослідження унеможливлює подальшу роботу. Як відзначає О. Комарчук, *гібридна війна* «включає реалізацію комплексу гібридних загроз різного виду, а саме: традиційні, нестандартні, масштабний тероризм, а також підривні дії, у ході яких використовують інноваційні технології для протидії військовій силі супротивника, такі як масовані кібератаки, підривні дії в енергетичній, економічній сферах тощо»<sup>23</sup>. Однозначно є також думка І. В. Феськова щодо дефініції *гібридної війни*, передбачаючи використання визначення, яке позначає «... як активні військові дії з використанням спеціального озброєння (метою яких є фізичне знищення ворога та його людської сили), так і комплекс певних дій агресора по відношенню до потерпілої сторони, спрямованих на дискредитацію останнього в очах

20 Лихачев Д. С. Концептосфера русского языка. Русская словесность. От теории словесности к структуре текста. Москва: 1997. С. 281.

21 Маслова В. А. Лингвокультурология. Москва: Akademia, 2004. С. 76.

22 Нікішина Т. І. Концептосфера: визначення базових понять. Наука III тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку. Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Бердянськ: 2019. С. 261.

23 Комарчук О. Гібридна війна: сутність та структура феномену. Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії. 2018. № 1 (3). С. 49. URL : <https://relint.vnu.edu.ua/index.php/relint/article/view/16/10>

світового співтовариства, власного народу, розкол політичної еліти та суспільства в цілому»<sup>24</sup>.

Погоджуючись із думками вищезазначених авторів, слід додати, що термін *гібридна війна* не виключає його використання в контексті повномасштабного російського вторгнення на територію України, а цілком може бути вживане як ширше поняття, котре охоплює кібервійну й зазіхання на інформаційну безпеку держави тощо. Отже, пропонуємо наше авторське визначення терміна *гібридна війна* – це «війна, дії обох сторін якої, окрім традиційних способів ведення війни, спрямовані на застосування всіх можливих засобів заподіяння шкоди ворогу, включаючи механізми кібервійни, тероризм, партизанське протистояння, узурпацію влади, пропаганду, порушення прав людини тощо».

Оскільки запропонований нами термін *онлайн-текст* не з'являвся ще в жодному дослідженні, вважаємо за необхідне дати визначення без урахування позицій інших авторів. Відповідно, *онлайн-текст* – це «перетворений у програмний код, графічно відображений на екрані певного приладу і переданий через оптоволоконні кабелі текст». Найчастіше функціонування такого виду тексту можна спостерігати у мережі на сторінках веб-програм і сайтів, у мобільних застосунках та в комп'ютерному забезпеченні. *Онлайн-текст* відрізняється від *оцифрованого тексту* тим, що перший існує винятково в мережі «Інтернет», а другий – на будь-якому обчислювальному приладі, здатному відображати дані у вигляді тексту.

Отже, лінгвоконцептологічне, лексико-семантичне та лінгвокогнітивне дослідження різноманітних ресурсів інформаційних технологій України послугують важливим фундаментом для формування нової перспективної віхи вивчення взаємозв'язку мови зі сучасними технологіями. Чітка, структурована та систематизована наукова інтерпретація напрямків розвитку мови в цифровому вимірі дасть можливість побудувати модель еволюції мовної картини світу українців. Урешті-решт прогнозована й контрольована еволюція може сприяти інтеграції української мови й мовознавства у глобальний контекст завдяки більш глибокому розумінню механізму мовної гнучкості, адаптивності та взаємозалежності з інформаційними технологіями.

Після тривалого вивчення наукової літератури на тему проблематики впливу інформаційних технологій на розвиток української мови було зроблено висновок про відсутність надійних відомостей у цій галузі

24 Феськов І. В. Основні методи ведення гібридної війни в сучасному інформаційному суспільстві. Актуальні проблеми політики. 2016. Вип. 58. С. 66. URL : <http://app.onua.edu.ua/index.php/app/article/view/32/10>

лінгвістики. Натомість існує значна кількість публікацій, присвячених феномену інформаційної безпеки. Безумовно, виникнення цього явища зазвичай пов'язують із появою медіа та комунікаційних технологій, однак первинне зародження механізмів інформаційної безпеки варто датувати значно раніше. Перші ознаки необхідності в способах і засобах забезпечення інформаційної безпеки суспільства з'явилися разом із поняттям державності як такої. Проте це стосується лише державного аспекту інформаційної безпеки, тоді як її особистісна й корпоративна виміри справді зародились у період розквіту друкованих засобів масової інформації.

Ще один важливий внесок у формування систематизованої доктрини інформаційної безпеки держави зробив К. В. Захаренко, проаналізувавши вплив засобів масових інформації на неї<sup>25</sup>. К. Ю. Ісмайлов і Д. В. Белих також досліджували інформаційний суверенітет і доктрину інформаційної безпеки України з позиції політології та юриспруденції<sup>26</sup>. З перспективи філософії та соціології феномен інформаційної безпеки України розглядали також Н. М. Авер'янова і Т. С. Воропаєва<sup>27</sup>.

Українськомовний простір у системі захисту держави від інформаційних війн досліджував І. М. Парфенюк<sup>28</sup>. Проблематику державної мови як складової інформаційного суверенітету держави порушували М. М. Чеховська та В. М. Шлапаченко<sup>29</sup>. Над контекстом українізації інформаційного простору як чинника забезпечення суверенітету й посилення інформаційної безпеки України працював В. Іваненко<sup>30</sup>. Щодо зв'язку ІТ із педагогікою, доречними є аргументи О. А. Кучерук і Т. П. Магдич у використанні електронних освітніх ресурсів для формування громадянської компетентності учнів ліцею на уроках української мови<sup>31</sup>.

25 Захаренко К. В. Відповідальність засобів масової інформації в системі інформаційної безпеки суспільства. Науковий журнал «Політикус». 2019. Вип. 5. С. 4-5. URL : <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/7301/1/Zakharenko.pdf>

26 Ісмайлов К. Ю., Белих Д. В. Інформаційний суверенітет і доктрина інформаційної безпеки України. Порівняльно-аналітичне право. 2019. № 1. С. 206.

27 Авер'янова Н. М., Воропаєва Т. С. Інформаційна безпека України: соціально-філософські аспекти. Філософські науки. Серія «Молодий вчений». 2020. № 10 (86). С. 298. URL : <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/319/308>

28 Парфенюк І. М. Україномовний простір як стратегічний складник в системі захисту держави від інформаційних війн. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. 2019. № 2. С. 124. URL : <http://journals.urau.ua/bdi/article/view/175932>

29 Чеховська М. М., Шлапаченко В. М. Державна мова як складова інформаційного суверенітету держави. Інформаційна безпека людини, суспільства, держави. 2018. № 2 (24). С. 104.

30 Іваненко В. Українізація інформаційного простору як фактор забезпечення суверенітету й посилення інформаційної безпеки України. Український інформаційний простір. 2019. № 2 (4). С. 240. URL: <http://ukrinfospace.knukim.edu.ua/article/view/187861>

31 Кучерук О. А., Магдич Т. П., Використання електронних освітніх ресурсів для формування громадянської компетентності учнів ліцею на уроках української мови. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020, Т. 75. № 1. С. 3. URL : [http://eprints.zu.edu.ua/32941/1/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%20%D0%95%D0%9E%D0%A0\\_%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%B4%D0%B8%D1%87\\_2019.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/32941/1/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%20%D0%95%D0%9E%D0%A0_%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%B4%D0%B8%D1%87_2019.pdf)

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для формування фахових компетентностей у майбутніх учителів української мови і літератури також досліджували О. А. Кучерук, С. О. Караман, О. В. Караман та Н. М. Віннікова<sup>32</sup>. Роль інноваційних методів та ІТ у навчанні української мови іноземних студентів студіювала О. М. Шевченко<sup>33</sup>. Цікаво, що англійські лексичні новоутворення у сфері комп'ютерних технологій і особливості їх перекладу українською мовою досліджували В. М. Мирошниченко та І. С. Шишкова<sup>34</sup>. Окрім того, цю проблематику, проте вже з огляду на німецьку термінологію опрацювала І. І. Барнич<sup>35</sup>.

Таким чином, попри наявність значного пласту наукової літератури, присвяченій питанню інформаційної безпеки, в українському мовознавчому дискурсі спостерігаємо очевидну відсутність інтердисциплінарних публікацій на тему зв'язку української мови й ІТ із інформаційною безпекою держави. Уважаємо, що в умовах гібридної війни та повномасштабного збройного конфлікту, коли мовні аспекти продовжують відігравати значну роль серед військових, політиків, громадських діячів тощо, щонайменше допомагаючи ідентифікувати ворога й наближаючи Україну до перемоги шляхом поширення культури, зростає необхідність ретельного лінгвістичного розгляду потенціалу ІТ як рушія прогресу для інформаційної безпеки.

Ураховуючи численні прояви гібридної війни на теренах України, а також збільшену кількість проявів кібербулінгу чи інших негативних явищ у цифровому просторі, нині надважливо розробити чіткий і зрозумілий лінгвокогнітивний механізм захисту від усіх проявів зумисної дезінформації в інтернеті. Розповсюдження випадків інтернет-шахрайства й ворожої пропаганди можна стримати або навіть попередити шляхом підвищення рівня освіченості суспільства в питаннях пошуку надійної інформації, вибору джерел та паралінгвістичних факторів формування думки. Уміння розпізнавати дезінформацію й ефективно реагувати на потенційні тригери

32 Кучерук О. А., Караман С. О., Караман О. В., Віннікова Н. М. Використання ІКТ для формування фахових компетентностей у майбутніх учителів української мови і літератури. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Т. 71. № 3. С. 197.

33 Шевченко О. М. Інноваційні методи та сучасні інформаційні технології у навчанні української мови іноземних студентів. Сучасна медична освіта: методологія, теорія, практика: матеріали Всеукраїнська навчально-наукова конференція з міжнародною участю, м. Полтава, 19 березня 2020. Полтава, 2020. С. 256. URL : [http://repository.pdnu.edu.ua/bitstream/123456789/12424/1/Innovation\\_methods\\_of\\_teaching\\_Ukrainian.pdf](http://repository.pdnu.edu.ua/bitstream/123456789/12424/1/Innovation_methods_of_teaching_Ukrainian.pdf)

34 Мирошниченко В. М., Шишкова І. С. Англійські лексичні новоутворення у сфері комп'ютерних технологій та особливості їх перекладу українською мовою. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Серія «Актуальні проблеми розвитку українського суспільства». 2019. № 1. С. 87. URL : <http://aprus.khpi.edu.ua/article/view/2227-6890.2019.01.15>

35 Барнич І. І. Англійські запозичення в комп'ютерній термінології німецької та української мов. Науковий журнал Львівського державного університету безпеки життєдіяльності «Львівський філологічний часопис». 2020. № 7. С. 13. URL : <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/philology/article/view/1811/1727>

в цифровому просторі – це вкрай необхідні навички, що особливо стають у нагоді в часи гібридної війни.

Проблематику інформаційної безпеки зокрема в контексті юриспруденції також розглядає В. В. Шемчук, уважаючи, що «інформаційну безпеку можна визначити як правовідносини, що виникають під час здійснення превентивних і захисних заходів в інформаційному середовищі людини, суспільства та держави»<sup>36</sup>. Особливо це актуально в умовах гібридної війни, розповсюдження фейків і дезінформації в цифровому просторі, а також ворожої пропаганди.

Отже, ураховуючи цифровізацію значної частини державних послуг, а також затвердження загальнонаціональної політики, спрямованої на перенесення більшості урядових аспектів, освітніх установ та підприємств на електронний режим функціонування, питання зміцнення державного статусу української мови має постати на порядку денному серед лінгвістів. Існує неабияка необхідність дослідити потенціал додаткового утвердження статусу української мови в контексті збройної агресії та постійного потоку пропаганди в інтернеті.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-113-122

---

<sup>36</sup> Шемчук В. В. Інформаційна безпека та інформаційна оборона в контексті розвитку вітчизняної доктрини й законодавчої основи. Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Юридичні науки». 2019. Т. 30. № 4. С. 33. [Електронний ресурс]. URL : [http://juris.vernadskyjournals.in.ua/eng/journals/2019/4\\_2019/8.pdf](http://juris.vernadskyjournals.in.ua/eng/journals/2019/4_2019/8.pdf)

---

**Olena BEREZINSKA,**  
senior lecturer of the Department of Foreign  
Languages for professional communication  
of the International Humanitarian University,  
ORCID ID: 0000-0001-8542-4600  
Odessa, Ukraine

## GAMIFICATION IN LEARNING UKRAINIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

The world is changing fast and it is becoming more global, so many opportunities and threats arise. Everybody has to look around and see what's happening now and where the world is going. That's why it's important to observe and follow trends in different domains in our lives and react to the changes around. Futurology, change management, entrepreneurship are not only buzz words anymore, they can be a way to more opportunities for your career.



Teacherpreneurship is a mindset and philosophy towards your career, work and life in general. It's about teachers who want to make a difference and are striving to innovations and creativity in their classroom and outside. Nowadays you may be more than just a teacher, you may become a material designer, a blogger, a policy maker, a professional speaker, an educational consultant and so on, and who want to disseminate their knowledge, change students' mindset or even the system of education. This will enable us to develop the ability of foreign students to adapt to the society and the community; to systematize the acquired knowledge more effectively, to increase the motivation of learning and the level of language training.

In our culture, "entrepreneur and teacher" are two incompatible categories, because there are two different psychotypes and different values and approaches. But the world changes, and the incompatible becomes compatible. Researchers started talking about teacherpreneurship a couple of years ago in America, now they are talking about it in Finland and, I hope, they will start paying attention in Ukraine a little later.

Author will share some ways that may assist in figuring out the needs of different specialties and will also show the whole lifecycle of a piece of corporate material from "irrelevant nothing" to something amusing, valuable and handy from students' perspective. The article deals with the application of gamification in the non-game environment to promote the interest of students to study Ukrainian language as a foreign language for professional purposes. Successful use of game elements analyzed by examples of quests, web-quests, and various resources to survey the professional terminology vocabulary.

Many teachers spend hours looking for engaging assignments. Gamification helps generate interest in learning. What is the result of such training?

- Students engage in assignments quickly.
- Students don't miss lessons.
- Are not distracted during the lesson.
- 100 % collected and mobilized.
- Remember all the words.
- Do all homework.
- Take additional tasks.
- They understand that learning Ukrainian is not boring.

In the ancient times punishment and rewarding systems have always been used with every aspect of life. The most common use of first gamification examples other than games itself, it has been used by military purposes. Being able to promote and getting rewarded when you have done something good or get punished when you



have done something bad, these kind of rules and management systems are used by the military to motivate soldiers and captains to engage a more modern army<sup>1</sup>.

History of Gamification and Its Role in the Educational Process “play” are considered in the works of E. Berne, I. Huizinga, A. Leontiev, D. Elkonin, I. Kohn, S. Shmakov, P. Ershov. Analysis and approaches to the creation and development of games are found in the works of T. Fullerton, Jesse Schell, Jane McGonigal, Brands Brathwaite, Raf Koster, Steve Pig, Katie Salen, Eric Zimmerman, Scott Rogers, Ernest Adams, Chris Bateman, Richard Boom, David Freeman, Chris Crawford, Richard Bartle, David Perry, David Parlett, Donald Norman.

The term “gamification” first appears in 1980 when Richard Bartle, a renowned game developer and researcher from the University of Essex in England, was brought in to develop a project called MUD1. It was MUD1 that first gave people the opportunity to enter a shared virtual world, becoming the inspiration for games like Second Life and World of Warcraft. Bartle’s role in this project was to develop a collaboration platform and gamify it, turning work into a game. Then this did not mean at all what is now being put into the concept of gamification.

The first attempts to establish mass public education began in the era of the industrial revolution, when schools were created after the model of factories. Their goal was to train workers to read instructions and work on a production line. The requirements for everyone were the same. Such a factory school is linear. But the students are all different. The labor market now has different requirements: it is not the ability to read instructions that is valued, but the ability to creatively solve problems and work in a team. The research was found in the United States that adding extra classroom credits at school reduced truancy rates by 40 percent. The bonus reward system worked in public schools where teenagers could have problems with attendance.

Gamification fosters a meaningful, playful approach to education. The sphere of Gamification is still very young, but it cannot be said that it is something completely new. There are many studies and publications on this topic, among them – the work of M. Barber, J. McGonigal, D. Clark, Lee Sheldon, K. Werbach and others.

Gamification in our mind is closely connected with technology. But examples of gamification can also be found offline. There is an example of offline gamification in the Manchester Museum of Football. The biggest problem in public toilets for men is to keep the toilet bowl clean. In order to motivate men to aim accurately, they put a small soccer goal with a small ball right into the toilet bowl. When men use the toilet they try to score a goal. The

1 Enes Bilgin. A Brief Overview on Gamification History. İstanbul Medeniyet University. 2020.

objective of the museum was to change men's behavior and help them keep the toilet clean. It was achieved by means of gamification.

Despite the experience accumulated in recent years all over the world, the contradiction has intensified: between the need to create a methodology for the gamification of education in the realities of modern education and the need for theoretical elaboration and substantiation of the conditions for its creation.

Foreign researchers offer different interpretations of the concept of "gamification". G. Sickermann<sup>2</sup>, who was one of the first to describe the use of game elements in a non-game environment, defines Gamification as the process of using the game mechanism and thinking in order to increase the audience and solve problems. E.J. Kim<sup>3</sup> believes that Gamification is the introduction of gaming technologies in order to make the task more exciting and interesting. There is an introduction of elements of pleasure into activities that usually do not provide us with it. K. Kapp<sup>4</sup> gives a broader and more precise definition of the concept of "gamification": it is the implementation of the principles of game mechanics, aesthetics and thinking in order to attract students to an active learning process, increase motivation and solve problems.

Gamification is a growing phenomenon of interest to both practitioners and researchers. Defining gamification as "the process of making activities more game-like" focuses on the crucial space between the components that make up games and the holistic experience of gamefulness. Gamification is based on methodological approaches and examples from Kevin Werbach, professor at the Wharton School of Business (Pennsylvania State University) and author of the world's first course on gamification, as well as renowned game designer and entrepreneur Yu Kai Chou<sup>5</sup>.

Authors Kevin Werbach and Dan Hunter have been at the forefront of developing gamification tools in business. In a revised and updated edition of their book *To Win: The Power of Gamification and Gaming Thinking in Business, Education, Government, and Social Performance*, they explain that when used carefully and thoughtfully, gamification produces excellent results that are difficult to replicate with other methods.

It was a general interest in games. Both were originally teachers at Wharton and studied what was then called "cyberspace" – virtual worlds.

- 2 Sickermann G., Linder J. (2014). Gamification in business: how to break through the noise and grab the attention of employees and customers. M.
- 3 Kim B. (2015). Gamification in education and libraries. *Library Technology Reports*, 51 (2), 20-28. URL : <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/5631/6951Cached>.
- 4 Kapp K. M. (2016). Choose your level: Using games and gamification to create personalized instruction. In M. Murphy, S. Redding, & J. Twyman (Eds.), *Handbook on personalized learning for states, districts, and schools* (pp. 131–143). Philadelphia, PA: Temp.
- 5 Chou Y. K. (2015). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Fremont, CA: Octalysis Media.

Dan Hunter has done this work before, comparing the virtual worlds of games to the virtual world that was created using the Internet in cyberspace. It seemed incredibly fun. Werbach, Hunter, a group of researchers, journalists got together and started playing World of Warcraft more than 15 years ago. This experience piqued the interest of scientists. As the phenomenon of gamification began to develop, people began to learn from games, learn from developing effective games, apply them in business, and apply them to things in the real world. What really struck Werbach at that point was that the games were an incredible motivator. If you enclose the process in the elements of the game, then people will do the most amazing things, and they will love it. This could be a big revelation.

Gamification has become more than just a management hobby. It began to be used in areas where people didn't even think about gamification, but just wanted to get people to do something. The spread of gamification, in particular to education, is really valuable in terms of an educational experience – this is Duolingo, a language learning app that's really carefully designed with gamification in mind, and that's a big reason it has become so successful. It is a method of motivating people at work and in school that changes their lives.

According to the authors of the book, there are six steps to gamification, and they all start with the letter D, which is why it is sometimes referred to as the “D6 concept.” The main idea in setting goals. Then design “loops of activity”, choose the right tools, and start building. By building such a structured process, you really touch on all the key elements of an effective system. Gamification doesn't have to be about points, badges, and leaderboards. The mastery of making the course interesting is gamification. There are many different examples of gamification. I had to deal with such non-standard and most creative use of gamification as Quest to Learn. It is based on organizing the entire curriculum and structure of high school according to the principles we learn from games. And they were able to show really remarkable results.

Duolingo is a series of gamification mechanics that work great for a wide variety of users. So those people who are really involved in the story go there. This allows many different types of users to be used to learn languages. He has changed the lives of countless people, especially those who want to learn English and take the English as a foreign test so they can study in the States or elsewhere. I would say that this is perhaps the most impressive use of gamification out there at the moment.

Gamification has been a very frequent research topic in the area of education in recent years, with some positive results, such as increasing student engagement

and motivation. However, studies on gamification as an instructional strategy are recent and need more data to help teachers in its use in the classroom. Thus, this work describes a gamification experience of a social game with students, graduate students, and discusses how the elements present in games can provide engagement and favor learning. Therefore, gamification and mobile learning can be good alternatives to increase the quality of teaching, generating meaningful experiences in the class.

Teaching Ukrainian as a foreign language requires a combination of traditional forms of learning and the capabilities of suitable game mechanics. As in the traditional approach, the lesson is divided into stages (presentation, practice, activation), but each action (activity) turns into a game. Student engagement is supported through Points, Badges and Levels. The end-to-end story throughout the game maintains learning interest from lesson to lesson. This study was conducted to assess the effectiveness of the implementation of the use of game elements and mechanics in a non-game context, widely used in business. The same approach works great in the educational field, when foreign students study Ukrainian as a foreign language. The first months of gamification experiment changed our classes dramatically. All my students started working hard and even asked for extra assignments. Many of the weaker students gained confidence and improved their performance.

Promising directions for further research may be related to theoretical generalizations in the field of gamification methods in teaching Ukrainian as a foreign language, as well as on the development and implementation of modern complex methods.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-122-127

**КОВАЛЬОВА Катерина Дмитрівна,**

ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"

ORCID ID: 0000-0002-4136-4260

**ЛИСЕНКО Наталія Василівна,**

канд. філол. наук, доцент,

ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"

ORCID ID: 0000-0003-2371-448X

**РЯБІНІНА Ірина Миколаївна,**

канд. філол. наук, доцент,

ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"

ORCID ID: 0000-0002-4170-654X

## АВТОБІОГРАФІЧНІСТЬ ХУДОЖНІХ ТВОРІВ ЧАРЛЬЗА БУКОВСКИ

Як відомо, багатьом письменникам притаманні тяжіння суб'єкта до розуміння світу й самого себе в ньому, самозаглиблений антропоцентризм. Не становить винятку в цьому аспекті й постать Чарльза Буковскі. Автобіографічність художніх творів прозаїка незаперечна: з їхніх сторінок дихає атмосфера світу Буковскі, рідних його серцю США, а в Генрі Чинаскі ми вгадуємо постать самого автора. Це погляд на себе збоку, проєкція особистості митця на образи власних героїв. Чарльз Буковскі на основі власної біографії інтерпретує питання про міру впливу обставин на особистість, про силу людського духу, про формування й розвиток неординарної особистості в складних соціально-політичних умовах. Хоча в основу творів і були покладені справжні факти життя письменника, він при цьому переосмислив пережите, дещо дофантазував, але й випустив окремі епізоди. Водночас Чарльз Буковскі дбав про те, щоб доступно розповісти читачеві, як герої вчать на помилках, дорослішають, як їм спрагло хочеться робити добро, як вони в складних життєвих ситуаціях перемагають у собі страх, намагаються не йти на компроміс із совістю.

Розвиток автобіографічності у творчості Чарльза Буковскі дістав логічного завершення у вигляді п'яти книжок, які утворюють єдиний цикл, що описує майже все життя письменника: "Поштамт" (1971), "Фактотум" (1975), "Жінки" (1978), "Хліб з шинкою" (1982), "Голлівуд" (1989). Варто

зауважити, що твір "Фактотум", який, за логікою архітекtonіки циклу, становить другу книгу, і роман "Хліб з шинкою", присвячений дитинству та юним рокам автора, вийшли друком значно пізніше, ніж перший роман. Попри все, часопросторова послідовність творів, спільність сюжетних, тематичних рамок, жанрово стильова відповідність дозволяють сприймати автобіографічні книги Чарльза Буковскі як єдине художньо-естетичне ціле.

Саме тому метою нашої статті ми обрали дослідження проблеми автобіографізму в художніх творах Чарльза Буковскі як еволюції самозаглибленого антропоцентризму (на матеріалі роману "Поштамт"). Теоретичним підґрунтям є роботи з історії розвитку та поетики мемуарно-автобіографічної прози О. Галича, Л. Оляндера, В. Саєнко, Г. Маслюченко. Базовими для дослідження стали методологічні положення структури діалогізму образу автора М. Бахтіна. Уперше цілісний аналіз творів Чарльза Буковскі було зроблено літературознавцями й критиками О. Михедом, Т. Трофіменко, І. Долею, С. Самохіною та В. Зенгвою. Розвідки цих дослідників залишаються найбільш авторитетними й нині.

На думку дослідників, творчість Чарльза Буковскі, американського поета й прозаїка, невіддільна від нього самого. "Поштамт" – першу з п'яти автобіографічних книг – автор написав у п'ятдесят років, "витративши на це двадцять ночей, двадцять пінт віскі, тридцять п'ять шісток пива й вісімдесят сигар". Письменник мав час для переосмислення, доповнення, певних змін. Розповідь головного героя, збагачена власними досвідом і враженнями автора, – не суха й нудна констатація фактів, подекуди малозначущих, які найчастіше маємо в художніх творах людей, позбавлених художнього таланту (герой роману Чинаскі може розповісти анекдот, еротичну пригоду, описати тонкощі роботи поштаря або труднощі, які він долає на маршруті. Часто в коротких спостереженнях Генрі вміщено комедії, драми й трагедії інших персонажів), а це власний світ письменника, його переживання, його оцінки й роздуми.

Чарльз Буковскі продумано й дбайливо дозує матеріал, розподіляє враження та інформацію відповідно до принципів літературної творчості. Він то пришвидшує часовий темп оповіді й надає перевагу інформативності, то максимально уповільнює його, докладно відтворюючи не лише день за днем, але й година за годиною, життєві події.

Досить цікавою виявилась і побудова твору. Замість вступу книга починається з "Кодексу норм поведінки" Поштової служби США від 1 січня 1970 року, в якому описується особлива роль поштового працівника се-

ред інших держслужбовців. Як показало дослідження, роман "Поштамт" наскрізь автобіографічний, а його головний герой Генрі Чинаскі – alter ego самого автора. Чинаскі – працівник Поштової Служби США, як і Буковскі, який теж працював на пошті понад 10 років. Розповідь у творі ведеться від першої особи. Перед нами історія звичайної людини, яка важко працює на поштамті по 12 годин на добу. За зовнішньою личиною стабільності та зайнятості ця робота приховує жахливу бюрократію, одноманітність та нудьгу. Усвідомивши це, Генрі починає дедалі частіше випивати. Алкоголь – це його втеча від нестерпного життя, якого не прикрашають ні стосунки, ні скороминущі захоплення, ні хобі (наприклад, перегони). Герой опинився в жорстких обмеженнях конвеєру життя, де треба їсти-пити й платити за оренду, де алкоголь ллється рікою, де жінки, що легко приходять і йдуть, де тяжка праця, начальники-садисти.

На думку дослідників, головний герой твору поштар Чинаскі має ампулу "поганого хлопця", а дехто взагалі називає його "антигероєм", проте він, мабуть, найсимпатичніший серед усіх персонажів роману. Неголений, абияк одягнений, завжди напідпитку поштар, зате не крадій, не расист, не наївний бовдур, не підлиза, чесний із жінками, та що там, інколи навіть милосердний. Єдиний, хто прийшов у лікарню до своєї колишньої подружки по чарці Бетті, єдиний, хто вмив і зачесав обличчя старої, не потрібної навіть власним дітям алкоголічки. Єдиний, хто помітив, що з "гарним хлопцем", старим поштарем Джі Джі щось не так, поки інші, "порядні", самовіддано сортували реклами. Єдиний, хто захистив пса від гострих підборів розгніваної жінки, яка звикла зриватися на слабких. І цей ряд можна ще продовжувати.

Генрі Чинаскі не кар'єрист, не частина сірої маси. Генрі не такий, як більшість, бо причиною тому зовсім не бажання виділитися – він просто не може інакше. Як вижити дуже самотньому чоловікові в наскрізь лицемірному світі, дуже самотній людині утриматися на конвеєрі життя? Ніхто не подасть руку допомоги, бо ти неважливий, ти – гвинтик у системі. Щоб продемонструвати руйнівний вплив суспільної машини, Чарльз Буковскі вводить до роману такого персонажа, як Джордж Грін, котрого "вже багато років звали Джі Джі, і він врешті став схожим на Джі Джі". Джордж Грін усе життя віддано працював на сліпу державну машину, "горів" роботою, і, зрештою, згорів на ній.

На відміну від нього, Генрі Чинаскі – людина легковажна й непутяща. Він уживає забагато алкоголю, грає на іподромі, часто змінює жінок, ні до кого не прикипає душею й нічому не надає великого значення. Чинаскі



не бореться із суспільством, він просто його не помічає. Разом із тим він навдивовижу добрий і чуйний – допомагає тим, кого інші давно б уже послали під три чорти. Герой Буковські завжди лишається собою, що й вирізняє його серед інших. Чинаські бореться за власну індивідуальність, він і в бруді вміє жити гідно. Генрі Чинаські ніколи не виявляє службової запопадливості та працює настільки, наскільки можливо, щоб не бути звільненим. До роботи на поштамті, на відміну від своїх колег, ставиться як до нетривалого епізоду, а не як до способу нищення власного життя (тобто кар'єрного зросту). Він завжди намагається обійти безглузді правила, коли це можливо, і навіть у цій дурні не втрачає надії знайти сенс. Чинаські приймає правила гри: "пошта має бути доставлена, незважаючи ні на що", якийсь час йому це навіть подобається. Його рятує гумор, витривалість і винахідливість. Хоча інколи Чинаські йде й на відкритий супротив: так, одного разу він навіть пробує боротися з бюрократичною машиною за її ж законами, коли пише скаргу на деспотичного наглядача на прізвисько Камінчик. Видимих результатів це зазвичай не мало, та Генрі й не вірить у справедливість машини. Він швидше має надію на власні сили й переважно виходить переможцем із двобоїв з окремими представниками системи.

Генрі Чинаські дуже мало потребує від життя. Герой Буковські легко знаходить і не менш легко втрачає. Він без зусиль заробляє на перегонах і спокійно позбавляється грошей. Так само легко Генрі сходиться з жінками і потім прощається з ними. Він любить своїх коханок, адже це заради них погоджується на каторжну працю. Однак варто жінці серйозно зазіхнути на його свободу – і в стосунках щось ламається. Не рідше й коханки кидають Генрі, що сприймається ним теж доволі спокійно. Власне, Чинаські готовий втратити все – крім самого себе. Генрі розуміє, що праця на поштамті не має ніякого сенсу. Він пояснює своїй Джойс: "Слухай, любонько... ти хоч розумієш, що через цю роботу в мене дах їде? Давай на це заб'ємо. Лежатимемо собі, кохатимемось, будемо гуляти й щебетати... Давай сміятися. Бо те життя, як у нас, – воно у всіх: воно нас убиває". Чинаські не хоче такого вбивчого життя, як у всіх. Він покидає "стабільну" працю на пошті, звільняючись після дванадцяти років праці.

Митець в очах сучасників постає кимось невідомим, незвіданим, цікавим, але вони мають слабе уявлення про те, що саме впливає на формування людських цінностей, і саме проблеми автобіографізму в художніх творах як еволюції самозаглибленого антропоцентризму є доречними при

вивченні автобіографічної прози. Автобіографічні твори – це неабиякий скарб, залишений для нащадків попередніми поколіннями, одне з цінних джерел осмислення життєвого та творчого шляху великої людини. Автобіографізм у художніх творах автора дає змогу краще зрозуміти та розкрити постать талановитої особистості, пояснити ті чи інші риси характеру, уподобання, а також дізнатись про суспільні обставини життя, взаємовідносини з іншими письменниками, що, у свою чергу, допомагає докладніше збагнути світ творчості певного митця.

Про улюблених письменників, про видатних людей цікаво знати ті важливі подробиці, які феноменально вплинули на становлення таланту. Усі цікавляться, якими митці були у своєму повсякденному житті, у своїх звичках, уподобаннях, у ставленні до навколишнього світу, до природи, до батьків і друзів дитинства.

Цикл автобіографічних художніх творів Чарльза Буковскі – це не тільки майстерний варіант авторської інтерпретації прозової спадщини, безцінний сьогодні для літературознавців і культурологів. Це документально художня антологія доби, спрямована на досягнення творчою свідомістю розхитаних основ онтології, на відновлення цілісності світу, у якому людина-митець зможе бути почутою. Множинність форм вираження авторського "я" в автобіографічному циклі залишається відкритою для подальшого трактування.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-128-132



**ТІМЧЕНКО Євген Євгенович,**

асистент, Львівський національний медичний  
університет імені Данила Галицького  
ORCID ID: 0000-0001-9307-302X

**ЄВСТРАТЬЄВ Євген Євгенович,**

канд. фарм. наук, доцент, Львівський національний  
медичний університет імені Данила Галицького

**ОЛІЙНИК Сергій Петрович,**

канд. фарм. наук,  
фармацевтична компанія «Нобель-Україна», Київ.  
ORCID ID: 0000-0003-1034-4918  
Україна

## РАЦІОНАЛЬНА РЕАБІЛІТАЦІЯ І ЛІКУВАННЯ МЕДИЧНИХ І ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАТУСУ

На сучасному етапі економічного та політичного розвитку суспільства значно посилюється фактор негативного психогенного впливу на здоров'я населення. Важливість комплексного підходу до здоров'я людини стає особливо очевидною у випадку порушення гармонійної взаємодії організму та особистості людини з навколишнім середовищем на прикладі порушень психоемоційного статусу медичних і фармацевтичних працівників.

Однією з центральних проблем систем охорони здоров'я різних країн за останні роки стала поширеність порушень психоемоційного статусу медичних і фармацевтичних працівників, яка пов'язана зі зростанням вимог до психологічних ресурсів працівника. У свою чергу, це призвело до масових специфічних соціально-психологічних явищ, до яких належать емоційне і професійне вигорання і посттравматичний синдром<sup>1</sup>.

У нинішній період глобальної кризи громадської охорони здоров'я через COVID-19 медичні працівники більше схильні до фізичного та психічного виснаження – вигорання через муки прийняття важких рішень, біль від втрати пацієнтів і колег, а також ризик інфікування себе та своїх сімей<sup>2</sup>.

1 Драга Т. М., М'ялюк О. П., Криницька І. Я. Особливості синдрому емоційного вигорання у медичних працівників / Т. М. Драга, О. П. М'ялюк, І. Я. Криницька // Медсестринство. 2017. № 3. С. 48–51.

2 Leo, C.G., Sabina, S., Tumolo, M.R., Bodini, A., Ponzini, G. (2021) Burnout Among Healthcare Workers in the COVID 19 Era: A Review of the Existing Literature. *Front. Public Health*, 9,750529. doi: 10.3389/fpubh.2021.750529

Професійне і емоційне вигорання має далекосяжні наслідки для медичних і фармацевтичних працівників, пацієнтів та системи охорони здоров'я. Лікарі, які страждають на вигорання, мають більший ризик виснаження, де-гуманізації міжособистісних професійних відношень, зниження особистих і професійних досягнень, збільшення кількості лікарських помилок. Внаслідок важких психічних і фізичних переживань, катастроф, насильств, фізичних каліцтв, участі у військових діях та інших психогеній, у медичних і фармацевтичних працівників розвивається особлива стійка картина психотравмувальних переживань (з тривалим підтриманням перенесеної стресової ситуації), яку виділено в 1980 р. у Міжнародному класифікаторі хвороб (МКХ-10) як самостійну нозологічну одиницю (F43.1) – Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР).

ПТСР є психічним розладом, що розвивається у деяких осіб після травматичних подій, таких як природні та техногенні катастрофи, обстріли, бомбардування та інші загрози життю під час війни, сексуальне або фізичне насилля, дорожньо-транспортні пригоди, тортури тощо, які пов'язані з загрозою для власного життя (або іншої людини) або фізичної недоторканності та обумовили сильний страх, безпорадність або жах. Інші емоційні реакції пацієнтів включають провину, сором, гнів або емоційне оніміння. Дані щодо поширеності та захворюваності ПТСР в Україні за офіційними даними МОЗ України сьогодні відсутні<sup>3</sup>.

У сучасній Україні спостерігається збільшення кількості випадків цього синдрому, на що вказують вітчизняні та закордонні провідні фахівці. Три чверті українців не мають доступу до кваліфікованої допомоги у сфері психічного здоров'я, як констатують у Міністерстві охорони здоров'я України.

Дані, наведені МОЗ, впливають із результатів оцінювання проблематики психічного здоров'я в Україні, проведеної у Львівській, Полтавській та Запорізькій областях Міжнародним медичним корпусом, Світовим банком, Швейцарським бюро співпраці. «Державні університети не завжди можуть забезпечити належної якісної підготовки кадрів, а приватні заклади пропонують навчання психотерапевтів, яке іноді не базується на науково-обґрунтованих підходах до лікування. За відсутності системи ліцензування і сертифікації професіоналів і навчальних центрів, спеціалісти та пацієнти вимушені робити свій вибір наосліп. Громадяни часто стикаються з психологічними бар'єрами: сором, брак довіри до системи охорони здоров'я, недостатній обсяг інформа-

3 Наказ МОЗ України від 23.02.2016 р. № 121 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при посттравматичному стресовому розладі». URL : [https://dec.gov.ua/wpcontent/uploads/images/dodatki\\_/2016\\_121\\_PTSR/2016\\_121\\_YKPMO\\_PTSR.pdf?fbclid=IwAR067yDcA17RTXg67qO3m5jk6gnQmaS5HAe49cy0WzBggEciVhmd\\_hTg7k](https://dec.gov.ua/wpcontent/uploads/images/dodatki_/2016_121_PTSR/2016_121_YKPMO_PTSR.pdf?fbclid=IwAR067yDcA17RTXg67qO3m5jk6gnQmaS5HAe49cy0WzBggEciVhmd_hTg7k) (18.09.2022).

ції та рівень обізнаності, висока вартість лікування, страх перед можливістю поширення інформації про свою проблему, негативний досвід попередньої допомоги, географічна віддаленість», — йдеться в повідомленні МОЗ. У МОЗ наголосили, що проблеми з психічним здоров'ям в Україні є тісно пов'язаними з бідністю, безробіттям і відчуттям небезпеки, які посилюються у зв'язку з війною, розв'язаною агресивним нападом Російської Федерації<sup>4</sup>.

Настанова з клінічної практики Американської психіатричної асоціації (APA's Clinical Practice Guideline) рекомендує, як мінімум, чотири втручання для лікування ПТСР. Основні втручання є варіантами когнітивно-поведінкової терапії (КПТ) відомої як раціональна реабілітація. Категорія КПТ охоплює різні типи та елементи лікування, що використовуються когнітивно-поведінковими терапевтами, тоді як терапія когнітивної обробки, когнітивна терапія та тривалий контакт є більш спеціалізованими методами лікування, які зосереджуються на конкретних аспектах КПТ.

**Когнітивно-поведінкова терапія (Cognitive Behavioral Therapy)** зосереджується на взаємозв'язку між думками, почуттями та поведінкою та зазначає, як зміни в будь-якому одному домені можуть покращити функціонування в інших доменах. Наприклад, зміна некорисного мислення людини може призвести до більш здорової поведінки та покращення регуляції емоцій. КПТ спрямована на поточні проблеми та симптоми та зазвичай проводиться протягом 12-16 сеансів в індивідуальному чи груповому форматі<sup>5</sup>. Лікарі, які використовують КПТ, можуть заохочувати пацієнтів переоцінити свої моделі мислення та припущення, щоб виявити некорисні моделі (які часто називають «викривленнями») у думках, такі як надмірне узагальнення поганих результатів, негативне мислення, яке применшує позитивне мислення, і постійне очікування катастрофічних результатів, до більш збалансованих і ефективних моделей мислення. Вони мають на меті допомогти людині переглянути своє розуміння травматичного досвіду, а також розуміння себе та своєї здатності впоратися. Вплив розповіді про травму, а також нагадування про травму чи емоції, пов'язані з травмою, часто використовуються, щоб допомогти пацієнту зменшити уникання та дезадаптивні асоціації з травмою. Мета полягає в тому, щоб повернути пацієнту відчуття контролю, впевненості в собі та передбачуваності, а також зменшити поведінку втечі та уникнення. Управління стресом і планування потенційних криз також можуть бути важливими компонентами лікування КПТ. Лікар разом із пацієн-

4 Експерти Світового банку дали оцінку галузі психічного здоров'я в Україні — повідомлення МОЗ України від 3 листопада 2017 року. URL : <https://moz.gov.ua/article/news/eksperti-svitovo-go-banku-dali-ocinku-galuzi-psihichnogozdorovja-v-ukraini>. (21.09.2022)

5 Clinical Practice Guideline for the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) in Adults, (2017) American Psychological Association. URL : <https://www.apa.org/ptsd-guideline>.

том має певну свободу у виборі елементів когнітивно-поведінкової терапії, яка буде найбільш ефективною для будь-якої конкретної людини<sup>6</sup>.

**Терапія когнітивної обробки (Cognitive Processing Therapy)** — це особливий тип когнітивно-поведінкової терапії, який допомагає пацієнтам навчитися змінювати та оскаржувати некорисні переконання, пов'язані з травмою. Терапія когнітивної обробки зазвичай проводиться протягом 12 сеансів і допомагає пацієнтам навчитися зменшувати симптоми ПТСР. Роблячи це, пацієнт створює нове розуміння травматичної події, щоб зменшити її постійний негативний вплив на поточне життя. Лікування починається з психопросвіти щодо ПТСР, думок і емоцій. Пацієнт починає краще усвідомлювати зв'язок між думками та емоціями та починає ідентифікувати «автоматичні думки», які можуть підтримувати симптоми ПТСР. Пацієнт пише заяву про вплив, де описує поточне розуміння того, чому сталася травматична подія, і вплив, який вона мала на переконання щодо себе, інших і світу. Як тільки пацієнт розвине навички ідентифікації та вирішення некорисного мислення, він використовує ці навички, щоб продовжувати оцінювати та змінювати переконання, пов'язані з травматичними подіями. На цьому етапі лікар допомагає пацієнту розвинути здатність використовувати ці адаптивні стратегії поза лікуванням для покращення загального функціонування та якості життя<sup>7</sup>.

**Когнітивна терапія (Cognitive Therapy)** передбачає зміну песимістичних оцінок і спогадів про травму з метою переривання тривожних моделей поведінки та/або мислення, які заважали повсякденному житті. Ця терапія ПТСР є похідною від когнітивно-поведінкової терапії. Когнітивна модель припускає, що в людини розвинеться ПТСР, якщо вона сприймає травматичну подію таким чином, що викликає відчуття серйозної загрози. Це може статися або через вкрай негативну оцінку травми чи її наслідків, або через порушення автобіографічної пам'яті про травму. Лікування передбачає зміну песимістичних оцінок і спогадів про травму, щоб перервати моделі поведінки та/або мислення, які заважали повсякденному життю людини. Лікар працює з пацієнтом, щоб визначити відповідні оцінки, спогади та тригери травми, які підтримують специфічні симптоми ПТСР у пацієнта. Лікар допомагає пацієнту припинити поведінку та спосіб мислення, які можуть зменшити відчуття поточної загрози, але в довгостроковій перспективі фактично підтримувати симптоми ПТСР. Лікар і пацієнт націлені на

6 Ehlers, A. (2013). Trauma-focused cognitive behavior therapy for posttraumatic stress disorder and acute stress disorder. In Simos, G., & Hofmann, S. G. (eds). *CBT for anxiety disorders: A practitioner book* (pp. 161–190). New York, NY: Wiley.

7 Monson, C.M., Resick, P.A., Rizvi, S.L. Posttraumatic stress disorder. In D.H. Barlow (Ed.), *Clinical handbook of psychological disorders* (5th ed.,). New York, NY: Guilford Press. 2014, pp. 80–113; Resick, P. A., Monson, C. M., Chard, K. M. (2016) *Cognitive processing therapy for PTSD: A comprehensive manual*. New York, NY: Guilford Press.



такі речі, як роздумування і придушення думок. Вони розповідають про те, як ці поведінкові та когнітивні стратегії порушують повсякденну поведінку та потенційно сприяють збереженню симптомів ПТСР. Пацієнта заохочують відмовитися від цих некорисних стратегій або спробувати поведінкові експерименти, щоб подолати або скасувати їхній вплив<sup>8</sup>.

**Тривалий контакт (Prolonged Exposure)** – це специфічний тип когнітивно-поведінкової терапії, який навчає людей поступово наближатися до спогадів, почуттів і ситуацій, пов'язаних із травмою. Більшість людей хочуть уникати всього, що нагадує їм про пережиту травму, але це підсилює їхній страх. Людина може зменшити симптоми ПТСР, активно навчаючись, що спогади та сигнали, пов'язані з травмою, не небезпечні і їх не потрібно уникати. Лікування проводиться протягом приблизно трьох місяців із щотижневими окремими сеансами. Лікарі починають з огляду лікування та розуміння минулого досвіду пацієнта, продовжують психоосвіту, а потім, як правило, навчають дихальній техніці для подолання тривоги. Зазвичай після оцінки та початкового сеансу починається експозиція. Оскільки це викликає велику тривогу у більшості пацієнтів, лікар наполегливо працює над тим, щоб терапевтичні стосунки сприймалися як безпечне місце для зустрічі з дуже страшними подразниками. Експозиція як уявна, так і *in vivo* використовується в темпі, який диктує пацієнт. Пацієнта заохочують кинути виклик самому собі, але робити це поступово, щоб досягти певного успіху в протистоянні подразникам, що викликають страх і впоратися з пов'язаними емоціями<sup>9</sup>.

Настанова з клінічної практики Американської психіатричної асоціації умовно рекомендує ще три методи психотерапії. Усі втручання, які отримали умовну рекомендацію, мають докази того, що вони можуть призвести до хороших результатів лікування; однак докази можуть бути не такими переконливими, або баланс користі від лікування та можливої шкоди може бути менш сприятливим, або втручання може бути менш застосовним для різних установ лікування або підгруп осіб з ПТСР. Додаткові дослідження можуть призвести до зміни рекомендацій.

**Коротка еклектична психотерапія (Brief Eclectic Psychotherapy)** поєднує елементи когнітивної поведінкової терапії з психодинамічним підходом. Вона фокусується на зміні емоцій сорому та провини і має на меті змінити хворобливі думки та почуття, які є результатом травматичної події. Згідно

8 Ehlers, A., Clark, D. M. (2000) A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*;15(3), pp. 249-275. DOI: 10.1016/S00 05-7967%2899%2900123-0; Ehlers, A., Hackmann, A., Grey, N., Wild, J., Liness, S., Albert, I., Deale, A., Stott, R., Clark, D.M. (2014) A randomized controlled trial of 7-day intensive and standard weekly cognitive therapy for PTSD and emotion-focused supportive therapy. *Am J Psychiatry*, 171(3), pp.294-304. doi: 10.1176/appi.ajp.2013.130 40552.

9 Hembree, E. A., Rauch, S. A. M., Foa, E. B. (2003) Beyond the manual: The insider's guide to prolonged exposure therapy for PTSD. *Cognitive and Behavioral Practice*;10(1), pp. 22–30. [https://doi.org/10.1016/S1077-7229\(03\)80 005-6](https://doi.org/10.1016/S1077-7229(03)80 005-6).



з результатами досліджень, що лежать в основі настанови з клінічної практики, лікування складається з 16 окремих сеансів, кожна тривалістю від 45 хвилин до однієї години. Кожна з 16 сесій має певну мету. Це втручання призначене для осіб, які пережили одну травматичну подію. На останньому занятті створюється план запобігання рецидивам, щоб переглянути те, що було отримано під час лікування, і як це можна застосувати в майбутньому<sup>10</sup>.

**Терапія десенсибілізації та повторної обробки рухів очей** (Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Therapy), є структурованим методом лікування, який заохочує пацієнта коротко зосередитися на спогаді про травму, одночасно відчуваючи двосторонню стимуляцію (як правило, рухи очей), що пов'язано зі зменшенням яскравості та емоцій, пов'язаних із спогадами про травму. На відміну від інших методів лікування, які зосереджені на прямій зміні емоцій, думок і реакцій, спричинених травматичним досвідом, терапія EMDR фокусується безпосередньо на пам'яті та має на меті змінити спосіб зберігання пам'яті в мозку, таким чином зменшуючи та усуваючи проблемні симптоми.

**Наративна експозиційна терапія** (Narrative Exposure Therapy – NET) – це лікування осіб, які страждають від складної та множинної травми. Він найчастіше використовується в спільноті та з особами, які зазнали травми внаслідок політичних, культурних чи соціальних сил (таких як біженці). Часто невеликі групи людей отримують від чотирьох до 10 сеансів NET разом, хоча його можна надавати й індивідуально. Зрозуміло, що історія, яку людина розповідає собі про своє життя, впливає на те, як людина сприймає свій досвід і благополуччя. Формування історії життя виключно навколо травматичних переживань призводить до відчуття стійкої травми та страждання. Під керівництвом лікаря пацієнт створює хронологічний наратив свого життя, зосереджуючись головним чином на своєму травматичному досвіді, але також включаючи деякі позитивні події. Висловлюючи розповідь, пацієнт заповнює деталі уривчастих спогадів і розвиває цілісну автобіографічну історію. NET відрізняється від інших методів лікування своєю чіткою спрямованістю на визнання та створення свідчення того, що сталося, таким чином, щоб повернути самоповагу пацієнта та визнати його права людини<sup>11</sup>.

Сучасні дослідження підтвердили корисність методів когнітивної терапії для зменшення тяжкості симптомів посттравматичного стресового розладу.

10 Lindauer, R. J. L., Gersons, B. P. R., van Meijel, E. P. M., Blom, K., Carlier, J. V. E., Virjlandt, I., Olf, M. (2005) Effects of Brief Eclectic Psychotherapy in patients with PTSD: Randomized clinical trial. *Journal of Traumatic Stress*, 18, pp. 205-212. <https://doi.org/10.1002/jts.20029>.

11 Fazel, M., Stratford, H.J., Rowsell, E., Chan, C., Griffith, H. and Robjant, K. (2020) Five Applications of Narrative Exposure Therapy for Children and Adolescents Presenting With Post-Traumatic Stress Disorders. *Front. Psychiatry*, 11, p.19. doi: 10.3389/fpsy.2020.00019

Ці методи лікування призвели до значного загального зниження тяжкості ПТСР та продемонстрували стійкість цих досягнень після лікування. Однак потенційний вплив лікування на психічне, фізичне та соціальне функціонування після завершення лікування в основному не вивчений. Загалом існує невизначеність щодо того, чи поведінкові втручання є ефективними для зменшення симптомів ПТСР та покращення функціонування та якості життя, якщо розлад викликаний фізичною чи медичною травмою, а не психологічною травмою. Багато пацієнтів, особливо ветеранів, можуть не отримати користі від лікування ПТСР, оскільки вони страждають від супутнього серйозного психічного захворювання. У реабілітаційній літературі недостатньо досліджень на цю тему, проте дослідження інвалідності постійно показують, що працевлаштування відіграє величезну роль в успішному одужанні осіб з психічними вадами, що включають ПТСР. Подальші дослідження мають вивчити їхню ефективність у контексті реабілітаційного менеджменту та зібрати докази щодо цієї популяції<sup>12</sup>.

Щоб розробити та вдосконалити втручання для осіб з ПТСР, існує необхідність визначити фактори, які сприяють втручанню, що може додатково покращити результати психотерапії цього розладу. Крім того, незважаючи на накопичення досліджень у цій галузі, на сьогоднішній день жодне дослідження не вивчало шляхи, за допомогою яких когнітивне функціонування може впливати на результати лікування. Наприклад, один із шляхів, за допомогою якого когнітивна дисфункція може вплинути на психотерапію, полягає в прямому обмеженні розуміння, навчання або реалізації лікування або втручанні в здатність пацієнта повторно контекстуалізувати спогади<sup>13</sup>.

Виявлення механізмів, що лежать в основі зв'язку між дисфункцією пам'яті та поганими результатами лікування, має вирішальне значення для надання рекомендацій щодо відповідних цілей реабілітації для зменшення впливу когнітивної дисфункції на результати терапії. Конкретні підходи до реабілітації, які є найбільш прийнятними для покращення результатів терапії при ПТСР, залежатимуть від конкретних недоліків і їх зв'язку з терапевтичними та функціональними результатами.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-133-139

- 12 Gimigliano, F., Young, V.M., Arienti, C., Barger, S., Castellini, G. et al. (2022) The Effectiveness of Behavioral Interventions in Adults with Post-Traumatic Stress Disorder during Clinical Rehabilitation: A Rapid Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 7514. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127514>; Sacks, S.A., Schwartz, B., Mueser, K.T. (2017) A pilot study of the trauma recovery group for veterans with post traumatic stress disorder and co-occurring serious mental illness. *J Ment Health*. 26(3), pp. 237-241. doi: 10.1080/09638237.2016.1222057; Koch, L.C., Lusk, S.L., Hall, A.H. (2021) Complex Posttraumatic Stress Disorder and Rehabilitation Counseling. *Rehabilitation Research, Policy, and Education*, 35(3), pp. 185-200. DOI: 10.1891/RE-21-01.
- 13 Cenkner, D.P., Asnaani, A., DiChiara, C., Harb, G.C., Lynch, K.G., Greene, J. and Scott, J.C. (2021) Neurocognitive Predictors of Treatment Outcomes in Cognitive Processing Therapy for Post-traumatic Stress Disorder: Study Protocol. *Front. Psychol.* 12, 625669. doi: 10.3389/fpsyg.2021.625669

**МОЙСЕЄНКО Валентина Олексіївна,**

д-р мед. наук, професор, академік НАН ВО України,

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

ORCID ID: 0000-0003-1402-6028

Україна

## ПОРУШЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ – ANOREXIA NERVOSA TA BULIMIA NERVOSA: МОЖЛИВОСТІ ПРОБІОТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ

Першим проявом мальнотриції є ненавмисна втрата ваги. Надалі розвиваються дефіцит білка та інших поживних речовин, які мають критичне значення для функціонування імунної системи. У таких випадках має бути запропоноване невідкладне дослідження трофологічного статусу з відповідним призначенням нутритивної підтримки. Споживання їжі стає соціальною проблемою. Для кого їжа – привід для хвилювання? В першу чергу для тих, хто контролює свою вагу, хто вдається до різних дієтичних практик, хто легко набирає вагу після застіль, хто акцентує увагу на «негармонійних стосунках з їжею та тілом», часто люди набирають вагу за зиму (короткий світловий день, невелика фізична активність та великий вибір смачної, високопоживної, що навіть приємні дитячі спогади про їжу), тобто сьогодні їжа перестала бути природною потребою. Переїдання стає частиною нормальної харчової поведінки, всі люди іноді переїдають, наш мозок працює так, щоб ми високо цінували їжу як ресурс (небажання її викидати на смітник), люди не думають, що якщо пізно лягають спати, то пізно прокинуться, але чомусь переїдання, яке також природньо, викликає стільки емоційних страждань. Якщо пацієнт на переїданні акцентує увагу, то слід задуматися і при необхідності, звернутися до лікаря. Слід також враховувати, що праворукі пережовують їжу на правій стороні щелепи, ліворукі (таких у світі 7% ) – на лівій стороні щелепи; абсолютна сила жувальних м'язів з одного боку дорівнює 195 кг; загальна вага бактерій, що живуть в організмі людини, становить 2 кілограми; у роті людини близько 40 000 мікробів; в організмі людини близько 2000 смакових рецепторів; у віці 60 років більшість людей втрачають половину своїх смакових рецепторів.

Аналіз досліджень при порівнянні 14 дієт<sup>1</sup> показав, що учасниками 121 рандомізованого клінічного дослідження були 21 942 пацієнти старше

1 Ge L, et al. (2020). Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network meta-analysis of randomized trials. BMJ; DOI: 10.1136/bmj.m696.

18 років з надмірною масою тіла (ІМТ – 25,0-29,9 кг/м<sup>2</sup>) або з ожирінням (ІМТ ≥ 30 кг/м<sup>2</sup>). Ключовими параметрами для аналізу результатів були динаміка маси тіла, ЛПНЩ, ЛПВЩ, систолічний та діастолічний артеріальний тиск. Широкий спектр проаналізованих популярних дієт забезпечує безліч різних стратегій харчування, але чіткого переможця не існує. Дослідники вважають, що потрібно менше розмірковувати про обрану дієту, а більше – проте як зберегти результат і підтримувати нормальну вагу.

Часто у пацієнтів при тривалому голодуванні (або) дотриманні елімінаційної дієти розвивається кишковий дисбіоз. Кишковий дисбіоз – клініко-лабораторний синдром (не самостійна хвороба, а вторинне явище, що відображає функціональний стан ШКТ у процесі взаємодії з довкіллям), який характеризується метаболічними й імунними порушеннями, які часто супроводжуються клінічними симптомами. Дисбіоз кишки може сприяти розвитку й прогресуванню органічної кишкової патології, підтримувати й поглиблювати атипові зміни в шлунково-кишковому тракті, а також розглядається як фактор ризику розвитку інших гастроентерологічних захворювань, порушень імунітету, алергії, метаболічної та системної патології в існуючих міжнародних класифікаціях хвороб такий термін окремо ніколи не розглядався й на даний час також відсутній<sup>2</sup>.

Основними симптомами при синдромі подразненого кишечника (погляд пацієнта) є: діарея, біль у животі, здуття живота, метеоризм, закреп. З т.з. лікаря - найчастіше порушення мікробіоти буває при: функціональній діареї, функціональному здутті, функціональних закрепах, антибіотикоасоційованій діареї, *Clostridium difficile*-асоційований коліт, запальних захворюваннях кишечника (неспецифічний виразковий коліт, хвороба Крона й інші), алергії, ожирінні, цукровому діабеті, метаболічному синдромі та інших. Вибором у корекції таких станів можуть стати колонопротектори.

Біотик («стосується життя») розглядаються у харчових стратегій, які використовуються з метою видозміни мікробіоти кишечника для досягнення більш сприятливого стану здоров'я хазяїна; пробіотик – це живі мікроорганізми, які відновлюють мікробний баланс; пребіотик – це неперетравлювані компоненти їжі, які вибірково стимулюють ріст і/або активність захисної мікрофлори кишечника; синбіотик (симбіотик) – це препарати комбінованого складу, отримані шляхом раціонального поєднання пробіотиків та пребіотиків (рослинного, тваринного або мікробіологічного походження); постбіотик – це функціональні сполуки ферментації (мікробні фракції, функціональні білки, секретовані полісахариди, позаклітинні

2 Sekirov L, Russell S.L., Antunes L.C. et al. (2010). Gut microbiota in health and disease. *Physiol. Rev.* 90. 859–904

полісахариди, клітинні лізати, тейхоева кислота, пептидогліканові похідні муропептидів і пілі-структури), які можна використовувати в поєднанні з нутрієнтами для зміцнення здоров'я.

Rodriguez-Herrera A.<sup>3</sup> та співавт. у дослідженні вивчали вплив ферментованої суміші на консистенцію випорожнень у дітей. У дослідженні взяли участь 200 немовлят, які були розподілені на 2 групи. Порівнювали 30% ферментовану суміш із пребіотиками scGOS/lcFOS (0,8 г/100 мл, 9 : 1) і стандартну неферментовану суміш без scGOS/lcFOS. У дослідження було включено 200 дітей  $\leq$  28 днів життя. У результаті дослідження було встановлено, що достовірно рідше спостерігалися кольки в групі дітей, які отримували 30% ферментовану суміш з scGOS/lcFOS (1,1 %), порівняно із групою, яка отримувала стандартну суміш без scGOS/lcFOS (8,7 %) ( $p = 0,020$ ), і практично з такою ж частотою, як у дітей на ГВ (1 %). Rodriguez-Herrera A. та співавт.<sup>4</sup> у іншому дослідженні продовжив вивчення впливу ферментованої суміші на консистенцію випорожнень у дітей (ферментована дитяча суміш – *Bifidobacterium breve* C50 і *Streptococcus thermophilus* 065), у результаті чого утворюються біоактивні сполуки. Одна з них – це 3-галактозил лактози (3-GL) – олігосахарид, що міститься в грудному молоці, на рівні  $\sim$  25 мг/100 мл. Контрольна суміш не містила пребіотиків і не піддавалася жодному процесу ферментації. Референтну групу становили 100 немовлят на ГВ. Було встановлено, що консистенція випорожнень у немовлят, які споживали ферментовану суміш, була ближчою до такої в дітей на ГВ. А немовлята, які отримували стандартну суміш, мали достовірно більш тверді випорожнення ( $p < 0,05$ ).

Розрізняють неімунологічні та імунологічні ефекти пробіотиків. Серед неімунологічних: участь у перетравленні їжі, конкуренція за поживні речовини з патогенами, зміна локального рН для створення невідгідного місцевого оточуючого простору для розвитку патогенів, продукція антимікробних пептидів для пригнічення патогенів, усунення супероксидних радикалів, стимуляція продукції епітеліального муцину, посилення бар'єрної функції кишечника, конкуренція з патогенами за адгезію, модифікація патогенних токсинів. Імунологічні ефекти пробіотиків: активація локальних сакрофагів, збільшення презентації антигенів В-лімфоцитами, збільшення місцевої та системної продукції секреторного імуноглобуліну А (sIgA), модулювання цитокінових профілей, відповідь на харчові алерген<sup>5</sup>.

3 Rodriguez-Herrera A., Ludwig T., Bouritius H. et al. (2017). A Partly Fermented Infant Formula Combined with Scgos/Lcfos Resulted in a Lower Incidence of Investigator-Reported Infantile Colic in Healthy Term-Born Infants. *Pediatrics, Cogent Medicine*. Vol. 4. DOI : <https://doi.org/10.1080/2331205X.2017.1408251>.

4 Там само.

5 Bron P.A., van Baarlen P., Kleerebezem M. (2012). Emerging molecular insights into the interaction between probiotics and the host intestinal mucosa. *Nat. Rev. Microbiol.* 10. 66–78.

Зазвичай пробіотики використовуються для підтримки нормального балансу мікрофлори кишечника, поліпшення процесів травлення, при зміні характеру харчування, наприклад під час подорожей, при порушенні режиму харчування та дієти (свята), захист імунної системи, зменшення вираженості алергічних проявів, захисті від інфекцій. За наявності проявів з боку інших органів і систем пробіотики використовуються при схильності до алергічних станів, при тривалих курсах антибіотико- та хіміотерапії, у період перед- та післяопераційної підготовки, при респіраторних інфекціях (бактеріальної та вірусної етіології), при тривалому стресі, при зловживанні алкоголем як загальнозміцнювальний засіб, для підвищення адаптаційного потенціалу.

Проаналізовано 18 плацебо-контрольованих досліджень за умови різкого зниження компонентів нормальної мікрофлори – 1650 пацієнтів (із СПК) /за даними Moayyedi et al. / , де зазначено, що «введення пробіотика виявилось ефективнішим ніж плацебо, сприяло поліпшенню загальних симптомів» і «введення пробіотика виявилось ефективнішим ніж плацебо, та сприяло поліпшенню загальних симптомів».

Дані літератури свідчать про вивчення станів за відсутності/зниження *Lactobacillus* (три дослідження, 140 пацієнтів), *Bifidobacterium* (два дослідження, 422 пацієнти), *Streptococcus* (одне дослідження, 54 пацієнти): «усі показали користь застосування пробіотиків, без виявлення будь-яких побічних ефектів, крім того ж пробіотики показали статистично значущий ефект у поліпшенні окремих симптомів, таких як біль, метеоризм і здуття живота, але не ургентної дефекації». У випічці та кулінарії застосовуються штами *Saccharomyces cerevisiae*, але лише в окремих випадках досліджувалися пробіотичні властивості. Інший близький штам *S. boulardii* був виявлений французьким мікробіологом Анрі Буларом в 1920 році, коли він знаходився в Індокитаї в пошуках нових штамів дріжджів, які можна було б використовувати в процесах ферментації. Під час спалаху холери помітив, що деякі люди, які не хворіли на холеру, пили спеціальний чай. Цей чай був приготовлений із застосуванням шкірки тропічних фруктів (лічі та мангустинів). Йому вдалося ізолювати активний інгредієнт із цього чаю. Це був особливий штам дріжджів, який він назвав «*Saccharomyces boulardii*».

Проведені у світі дослідження наводять результати аналізу 42 рандомізованих клінічних досліджень, які вказують<sup>6</sup> на те, що «незважаючи на значну гетерогенність, у 34 дослідженнях повідомили про сприятливий вплив мінімум на одну попередньо визначену кінцеву точку або симптом,

6 Clarke G., Cryan J.F., Dinan T.G., Quigley E.M. (2012). Review article: probiotics for the treatment of irritable bowel syndrome focus on lactic acid bacteria. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 35. 403–413. PMID: 22225517. doi: 10.1111/j.1365-2036.2011.04965.x.



у 20 із 34 досліджень із використанням мікробіому показано поліпшення абомінального болю/дискомфорту, у 12 із 24 досліджень повідомлено про поліпшення симптому здуття живота, у 13 з 24 досліджень були зареєстровані переваги порівняно з плацебо, які були оцінені за допомогою індексу функції дефекації.

*Saccharomyces boulardii* DBVPG 6763 – це унікальні непатогенні нетоксичні живі дріжджі, які забезпечують природну стійкість до антибіотиків, швидко знімають прояви антибіотикоасоційованої діареї, відновлюють мікрофлору кишечника, знижують кількість токсинів (не дають приєднатися до миготливого епітелію кишечника, блокуючи його рецептори, особливо відносно ентеротоксину А, *Clostridium difficile*, сприяють виведенню патогенних бактерій, мають антитоксичні властивості, що зумовлені виробленням протеаз, які розщеплюють токсини, стимулюють дисахаридазу (розщеплення вуглеводів), сприяють природній абсорбції в кишечнику, підсилюють імунітет, знижують рівень цАМФ в ентероцитах, що призводить до зменшення секреції води та натрію у просвіт кишківника, сприяють відновленню нормальної кишкової мікрофлори у пацієнтів з діареєю. Ефективність використання *Saccharomyces boulardii* доведена при антибіотико-асоційованій діареї, *Clostridium difficile* інфекції, дисбіозі кишківника, гострій та хронічній діареї, діареї, пов'язаній з довгостроковим ентеральним харчуванням, діареї мандрівника. Спостерігалось полегшення при синдромі подразненого кишківника, псевдомембранозному коліті, паразитарних інфекціях, таких як лямбліоз, амєбіаз, бластоцистоз.

Таким чином, при порушеннях харчової поведінки – *anorexia nervosa* та *bulimia nervosa* – можуть бути використані можливості пробіотичного лікування, оскільки пробіотики підтримують здорову мікрофлору кишечника, заповнюють дефіцит корисних бактерій в кишечнику, підтримують здорову імунну систему, збільшують толерантність до лактози, сприяють нормалізації роботи кишечника, покращують загальний стан і самопочуття.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-140-144



**ВІРНА Жанна Петрівна,**

д-р психол. наук, професор,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки,  
Папський католицький університет Парани  
ORCID ID: 0000-0001-8134-2691  
Україна, Бразилія

**ЕЙНГ Ана Марія,**

д-р наук в області гуманіт. і соц. наук, професор,  
Папський католицький університет Парани  
ORCID ID : 0000-0003-0224-5880  
Бразилія

## НАСИЛЬСТВО І ПРАВА ДИТИНИ: ДОСВІД ВИВЧЕННЯ В БРАЗИЛІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАЗРІЛИХ КООРДИНАТ В УКРАЇНІ

У сучасному суспільстві проблема насильства та такого її різновиду як насильство дитини, є вкрай актуальною. Найчастіше йдеться про психологічне насилля дитини, яке проявляється в таких фактах як відкрите неприйняття дитини, образа і приниження її гідності, брехня і невиконання обіцянок з боку дорослих. Специфічним проявом психологічного насилля у відношенні дітей є пред'явлення дитині вимог, які не відповідають її індивідуальним особливостям за віком, статтю, фізіологічними можливостями, фізичними вміннями, розумовими здібностями, фізичними і комунікативними обмеженнями дитини тощо. Пред'явлення дитині вимог, які не відповідають її можливостям, зазвичай, таких, що перевищують її можливості, в дійсності є потужним психологічним насиллям, яке тісно пов'язане із різноманітними варіаціями соціальної конфронтації суспільства.

Реалії сьогодення у світі все частіше демонструють поглиблення соціальної конфронтації як в масштабах окремих держав, так й на міждержавному рівні, що призводить до широкого розповсюдження війн і терористичних злочинів, а також широкого кола економічних, політичних, інформаційних злочинів. Працюючи над проблемою психологічної безпеки

особистості, нами неодноразово піднімалась ця проблема в межах розвитку постмодерного суспільства та особистості<sup>1</sup>.

Масштабні терористичні атаки початку XXI століття в різних регіонах світу зумовлюють необхідність всебічного аналізу феномену тероризму, адже постійно відбувається трансформація доктринальних установок терористів, модернізація їх організаційних структур, розширення можливості використання цими деструктивними силами передових технологій. Йдеться саме про посилені фінансові, інформаційні та міграційні потоки, де діяльність терористів набуває транснаціональний і трансрегіональний характер. Сьогоднішня ситуація війни в Україні є реальним для цього підтвердженням. Терористичні акти, які чинять на території України російські агресори, тягнуть за собою величезну кількість людських страждань, а насильницькі дії як над дорослими, так й над дітьми ведуть до нових форм злочинної поведінки. Особливого значення під час військових дій набувають форми дитячого насилля, які безпосередньо пов'язані з нанесенням фізичних і моральних травм аж до спричинення фізичної і психологічної шкоди здоров'ю і життю. Увесь світ став свідком насильницьких зазіхань, які спрямовані проти наданих з народження благ – життя, здоров'я та особистої свободи українського народу. Все частіше мова йде не про військові дії, а про такі злочини як вбивства мирного населення і дітей, нанесення тілесних травм рівного рівня тяжкості, катування, зґвалтування, викрадення людей, сексуальна і трудова експлуатація. Саме ці форми соціальної конфронтації на сьогодні стали провідними, хоча й не виключається й така домінуюча до військових дій в Україні форма сімейно-побутового насилля, яка має високий рівень латентності і є однією з причин злочинності неповнолітніх, а також формування їх антисоціальних установок.

З-поміж різноманітних варіантів явища насильства дитини в Україні, маємо на меті визначити базові координати вивчення проблеми насильства дитини в Бразилії та окреслити центральні позиції, які можуть бути використані в Україні.

Досить потужним осередком вивчення проблеми насильства і прав дитини є група дослідників під керівництвом професора А. М. Ейнг, з якою випала честь співпрацювати у Папському католицькому університеті Парани. Аналіз практичних доробків цієї наукової школи продемонстрував їх чітке дотримання в руслі історії та політики освіти, які системати-

<sup>1</sup> Вірна Ж. П. Безпека особистості: соціально-психологічний та правовий вимір. Виклики та парадокси соціальної взаємодії в постмодерному світі: лінгвістичний та психологічний аспекти : мат. I міжнар. наук.-практ. конф. Луцьк, 2019. С. 24–26; Вірна Ж. П. Економічна безпека: форми і наслідки впливу економічних загроз на особистість. Виклики та парадокси соціальної взаємодії в постмодерному світі: лінгвістичний та психологічний аспекти : мат. II міжнар. наук.-практ. конф. Луцьк, 2021. С. 135–139.

зовані у тези щодо: співіснування відносин знань і влади в шкільній програмі; розгляду освітньої політики в межах боротьби зі злочинністю в бразильському контексті та їх вплив на молодь; аналізу гомогенізації відмінностей і покарання як різновидів насилля; специфіки соціальних уявлень та їх різноманітність у шкільному просторі у світлі лібертаріанської думки Пауло Фрейре<sup>2</sup>.

По-особливому імponує запропонований А.М. Ейнг багатоаспектний підхід дотримання прав дитини в контексті гуманітарних потреб, який торкається проблеми її економічного і споживчого благополуччя, а також задоволення сукупності матеріальних і нематеріальних потреб. А саме, йдеться про сукупність прав дитини на забезпечення захисту від бідності. Сценарій бідності підкреслює насилля і порушення права дитини на освіту, що фактично в подальшому знайде відображення у її недостойному дорослому житті, яке в додаток може посилюватися конфліктами, кризами, кліматичними катаклізмами.

В останніх дослідженнях А.М. Ейнг постійно наголошується, що категорію насилля потрібно розглядати у множинному числі, адже цей феномен вміщує багатогранність витоків, проявів та наслідків. А саме, йдеться про безпосереднє (пряме) насилля, структурне насилля та культурне насилля<sup>3</sup>. Якщо говорити про безпосереднє насилля, то зрозуміло, що йдеться про його пряму фізичну або словесну форму між опозиційними суб'єктами або суб'єктом і об'єктом. Структурне насилля є опосередкованим, тобто таким, що виникає в результаті нерівного розподілу влади і має вираження в репресіях і експлуатації або соціальній несправедливості. Що стосується культурного насилля, тобто такого, яке відноситься до символічної сфери людського існування, то в цьому випадку слід брати до уваги певні аспекти культури, як-от релігія та ідеологія, мова та мистецтво, емпірична і формальна наука, які можуть бути використані для виправдання або легітимації прямого чи структурного насилля.

Слід повністю погодитися із науковцем, адже саме такий багатогранний прояв насилля віднайшов своє відображення у конкретних дослідженнях цієї наукової школи. За сприяння партнерства міжнародної міждержавної організації Міжамериканського дитячого інституту, який спеціалізується на проблемах дітей і підлітків та Фонду міжнародної солідарності маристів, реалізовано програму дослідницької групи при Папському католицькому університеті Парани. Досліджуючи дитячий досвід та їх розмірковування

2 Violências nas escolas: perspectivas históricas e políticas / organizadora Ana Maria Eyng. Ijuí : Ed. Unijui, 2011. 200 p.

3 Eyng A.M., Cardoso, J.C. Direitos da infância em contextos de necessidades humanitárias: fatores de risco e demandas educativas. Ensaio. 2020, 28(109). P. 1098–1120.

щодо повсякденних злиднів, дослідниками виокремлено фактори ризику, які вони визначають у своєму повсякденному житті. Їх свідчення ілюструють репресивні погрози бідним дітям на геополітичній та економічній периферії великих міст. Їх відповіді були згруповані та систематизовані в категорії, які синтезують твердження досліджуваних про фактори ризику, а саме йдеться про категорії сім'ї (батьківська і сімейна дисфункція, внутрішньо сімейне насилля між дорослими і дітьми, нормалізація і натуралізація вербального, психологічного, фізичного і сексуального насилля, пригнічення дітей, відтворення насилля в оточення, відсутність у батьків інструментів для догляду за дітьми, відсутність спілкування, вживання наркотиків та безробіття), суспільства (дискриміноване та відчужене населення, безпритульні діти в агресивному середовищі, в якому не вистачає місць для відпочинку, спорту тощо; а існуючі суспільні простори деградують за рахунок ненадійного житла, відсутності інфраструктури, санітарії і правопорушень), освіти (освітнє нерівність, відсутність доступу до якісної освіти, погана шкільна освіта, низький рівень освіти батьків, дезінформованість), культури (натуралізація насилля, нормалізація жорсткого ставлення, патріархальне, сексістське суспільство, яке виправдовує гендерне насилля, погляд на дитину як на власність), економіки (бідність, нестача ресурсів, безробіття, неформальні робочі місця, економічна експлуатація, відсутність можливостей, значна соціальна ізоляція), державної політики (відсутність реалізації комплексної політики захисту дітей через дефіцит фізичної, матеріальної і професійної інфраструктури, яка спеціалізується на догляді за дітьми, підлітками і молоддю в доповнення до тендітної міжсекторальної артикуляції в управлінні державною політикою і державними партнерствами), здоров'я (вживання алкоголю і наркотичних речовин, фізичні, психологічні і емоційні травми як результат фізичних покарань і жорсткого звернення), ідентичності (соціально-емоційні риси сорому, сором'язливості і невпевненості, які породжують девальвовану самооцінку, низькі очікування у відношенні себе і можливостей в майбутньому), безпеки (високий рівень пограбування, нападів, викрадення людей, стрільба, торгівля наркотиками і зброєю, суперечки між бандами, торговцями наркотиками і корупцією) та порушення прав (мало можливостей для розвитку потенціалу дітей, як у їх сімейному, так й у суспільному оточенні, в якому домінує неохайність, сімейна безтурботливість, жорстоке ставлення, фізичне і вербальне насилля, психологічна і сексуальна агресія, використання дитячої праці і крадіжки). Очікування подолання або зведення до мінімуму цих факторів ризику вимагає створення факторів захисту дітей та укріплення прав кожної дитини. В цьому контексті знаходимо ствердження А. М. Ейнг, що саме цей

напрямок «передбачає необхідність нових процесів навчання, яким передую деконструкція понять і практик, які вже засвоєні в повсякденному просторі дитини. Це передбачає таким чином, відучування насиллю, дискримінації, неповазі... підкоренню та дискваліфікації дитини. І, як наслідок, вивчення нових індивідуальних і колективних стратегій, які дають змогу перезапустити життєві проекти кожної дитини для менш несправедливого теперішнього та більш справедливого майбутнього»<sup>4</sup>.

Якщо провести аналіз підходів до попередження та протидії насильству дитини, та реалізації заходів щодо запобігання, виявлення ризиків і реагування на випадки насильства, надання допомоги учасникам конфліктної ситуації, які ретельно проаналізовані і систематизовані в методичних рекомендаціях для працівників українських закладів освіти<sup>5</sup>, то можна побачити суміжні проблеми. Варто додати, що на правому рівні в Україні, що зазначено в законі «Про охорону дитинства», держава здійснює захист дитини від усіх форм насильства та інших проявів жорсткого поводження, експлуатації, сексуального насильства, в тому числі з боку батьків або осіб, які їх замінюють; втягнення у злочинну діяльність, залучення до вживання алкоголю, наркотичних засобів і психотропних речовин; залучення до екстремістських релігійних психокультурних угруповань та течій, використання її для створення та розповсюдження порнографічних матеріалів, примушування до проституції, жебрацтва, втягнення до азартних ігор тощо<sup>6</sup>.

Нам дуже імпонує твердження А. М. Ейнг, що ризики і насилля, виявлені у повсякденному житті дітей, виходять із взаємозалежних макро- і мікросоціальних чинників, які виникають і посилюються в економічній та політичній сферах, та проявляються у нерівності й ізоляції, що впливають на характеристики багатоаспектної дитячої бідності<sup>7</sup>. Також нею наголошується, що такі багаточисельні чинники ризику вимагають міжвідомчих і міжсекторальних, регіональних, національних і міжнародних освітніх зусиль, результатом яких є гарантія і захист прав дитини у повсякденному житті в школі, сім'ї та суспільстві.

Освітні українські реалії культивують модель здорової школи, де разом з навчанням і вихованням, йдеться про здоров'язбережувальну компетентність дитини. Варто зупинитися на просвітницьких рішеннях

4 Eyng A.M. *Infâncias e vilências* : garantia de direitos no cotidiano de crianças e Teenages. Contribuições de programas desenvolvidos na órbita estatal e da Sociedade Civil no ambito internacional. Curitiba: PUCPRESS, 2019. URL : [https://www.champagnat.org/shared/bau/Infancias\\_e\\_violencias\\_Relatorio2018.pdf](https://www.champagnat.org/shared/bau/Infancias_e_violencias_Relatorio2018.pdf).

5 Попередження насильства в закладах освіти : методичний посібник для педагогічних працівників (2020). Київ : Благодійний фонд «Здоров'я жінки і планування сім'ї». 104 с.

6 Закон України «Про охорону дитинства». URL : <https://ips.ligazakon.net/document/T012402?an=228>

7 Eyng A.M., Cardoso, J.C. Direitos da infância em contextos de necessidades humanitárias: fatores de risco e demandas educativas. Ensaio. 2020, 28(109). P. 1098–1120.

щодо профілактики насильства у моделі здорової школи: включення до навчального плану тем поваги та дотримання прав людини, загальнолюдських цінностей, рівності та недискримінації; реалізація просвітницьких, профілактичних заходів, які сприяють розвитку особистості та моральному становленню здобувачів освіти, духу співробітництва та партнерства, взаємоповаги, навичок ефективного спілкування, критичного мислення, ненасильницького вирішення конфліктів, самозахисту, асертивної поведінки, управління емоціями та подолання стресових ситуацій; професійна підготовка і навчання педагогічних та інших працівників закладу освіти принципів позитивного виховання та підтримки дисципліни ненасильницькими методами, способів попередження агресивної поведінки та проявів насильства, стратегій безпечної поведінки; інформування батьків про проблему насильства та підтримка батьків тих здобувачів освіти, які зазнали знущань і насильства<sup>8</sup>.

Якщо проаналізувати стан дитячого насильства в умовах війни на Україні, то масштаби продемонструють критичну картину, а саме тільки за два місяця війни в Україні 7,7 мільйони людей стали вимушеними переселенцями, де дві третини складають діти, половина з яких є діти з інвалідністю. Перелік насильницьких дій, які пережили діти під час російської окупації, демонструє жорстоке поводження з дітьми на фізичному, сексуальному, психологічному і моральному рівнях. Зрозуміло, що фізична і психологічна реабілітація цих дітей з часом вирівняє і зробить адекватним психофізичний стан дитини, але реалії сьогодення показують, що стан війни ще довгий час буде складати повсякденний фон, і, в цьому ракурсі насилля набуде своєї інтенсивності, що деякі його ефекти стануть непомітними і звичними.

Досвіду роботи з таким видом насилля в Україні є обмаль. Як базові переважно розглядають положення ізраїльських колег, які десятиріччями відпрацьовували систему захисту дітей в умовах війни. Бразильський варіант «божевільних куль» наближений до зони бойових дій, так як люди знаходяться в постійному стані небезпеки. І жити в таких умовах потрібно бути навченим. Якщо війна стає правилом життя, то велика ймовірність її сприйняття в людській свідомості як виразу культури насилля, яке в дослідженнях А.М. Ейнг набуває характеристик відсутності безпеки, спрощення життя та послаблення прав дитини. Усе це у комплексі вимагає як національних, так й міжнародних освітніх зусиль, результатом яких є гарантія і захист прав дитини.

8 Указ Президента України «Про національну стратегію розбудови безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі». URL : <http://www.president.got.ua/documents/1952020-33789>.



Щодо визначення назрілих координат вивчення проблеми насилля і прав дитини, то зазначимо необхідність перегляду цього концепту і удосконалення його понятійної артикульованості, оскільки проблема насилля дитини досить обширна за предметним змістом і масштабами розповсюдження, а отже їй потребує розробки нового міждисциплінарного наукового напрямку, де домінуюча і об'єднуюча роль повинна належати правовій науці, в межах якої слід скоординувати роботу у двох напрямках: 1 – постановка та обґрунтування проблеми насилля дитини в контексті війни; 2 – правовий аспект забезпечення безпеки і прав дитини в контексті війни, що буде основою прийняття відповідного законодавчого матеріалу.

Співпраця бразильських і українських науковців є підставою для переконання, що ефективність такого виду роботи може бути забезпечена при умові надання їй комплексного характеру при спільній участі представників різних наукових спеціальностей із різних країн.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-145-151

**Halyna TARASENKO,**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Public Higher Educational Establishment  
«Vinnytsia academy of continuing education»  
ORCID ID: 0000-0001-9394-2600

**Bohdan NESTEROVYCH,**

Ph. D, Associate Professor,  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
ORCID ID: 0000-0003-2042-3281  
Ukraine

## MUSICAL EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN IS IN THE CONTEXT OF MODERN AXIOLOGY OF NEW UKRAINIAN SCHOOL

Over recent years, Ukraine has been rapidly developing a modern European strategy for providing quality education at all levels. The aspiration of society for democratic change has led to the development and testing of the concept of the New Ukrainian school and the relevant documents that will facilitate its implementation<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Chasnikova, O., Nazarenko, T., Nesterovych, B., Tarasenko, H. & Dubrovina, I. (2020). Implementation the Principle European Education in the New Ukrainian School. *Czech\_Polish Historical and Pedagogical Journal*, 12/2, 122–131. Retrieved from <https://doi.org/10.5817/cphpj-2020-026>



Nowadays musical and aesthetic factors of spiritual development of children occupy a prominent place in the general system of education. In the context of humanitarian approach to solving artistic and educational problems all types and genres of musical art should play a proper role, primarily, within the personal development of a child. Audio artistic images should perform not only hedonistic function that causes pleasure. The first task of music is to touch in the hearts of children those strings that will help them to become more sensitive, sincere, humane, because ultimately all kinds of art, due to the figurative expression of Bertolt Brecht, are intended to teach us the one thing – the art of living on the Earth.

Music is an indispensable tool of cultural and creative work in preschool educational institution. Its spiritual and valuable potential requires the educator to search nontrivial forms of musical and educational work with children. However, nowadays teacher's readiness towards creative and interpretative usage of music in the educational process of preschool educational institution, unfortunately, is not high.

Ukrainian researchers created a significant fund of theoretical and methodological approaches for solving problems of musical and aesthetic education of children. However, the problem of valuable providing of musical and educational work with preschool children still remains not enough studied.

In this article we will attempt to uncover the axiological mechanisms of musical and educational work with pupils of preschool institutions and to present the results of experimental research of children's valuable perception of musical images.

We believe that music and educational work in preschool educational institution has a strategic significance for renewal and reformation of holistic educational process. It is known that the educator of preschool institution, according to social expectations, at first, should provide cultural and artistic character of education of children which eventually will harmonize their relations with the outside world. However, such harmonization is possible only if cultural orientation of educational process is available. Its traditional epistemological orientation, orientation on the highest level on the development of cognitive sphere of children restrain parity distribution of teacher's attention to the development of all spheres of their personal outlook, including valuable and emotional sphere. Potential of axiologically and acmeologically directed children's activities, unfortunately, is realized only in some cases.

A powerful "valuable and starting" mechanism that will accelerate the personal development of the child can be expressed in the form of artistic

and aesthetic creativity. Being voluntary in nature, altruistic by essence such activity has a social effect anti subtraction from the world, strives for creation of comprehensive standards of attitude to it<sup>2</sup>. Interaction of aesthetic and moral ideal in the system of artistic images which are proposed to the mind of a preschooler, can positively influence the scale of his personal values. Bright emotional experiences that occur in children's souls during the process of literate organization of artistic perception of artistic images, significantly strengthen occasional and vague emotions, born by verbal moralizing of a teacher or parent. Moral knowledge that influences children from the side of adults is fixed in the form of scientific concepts. However, the form of presentation of such knowledge, usually negates their benefits and constructiveness, because pupils, according to the testimony of psychologists, do not have a desire to behave themselves in accordance with reported moral standards<sup>3</sup>.

We cannot agree with the position of psychologists about the fact that only strong emotional experiences of images of perception give an impulse to action. Moral standards acquire an axiological importance only if the emotional infection by their content is realized. "Wrapped" in the artistic form, moral norms are much more attractive to a child than an indifferent maxim. Art with vivid metaphorical language is able to ensure an expressive emotional reaction of junior pupil upon the moral content of artistic images. Art does not only encourage – it demonstrates artistic models of real actions and deeds within the richness of a concrete situation. If a child can see all the stages of deployment of the deed, particularly its result, it appears sufficiently powerful feeling, which gives an impulse to the action.

Musical art does not produce concrete visible images of specific actions and deeds (in contradistinction to visual art series). Nevertheless, expressiveness of musical language entirely compensates this so-called "deficiency", because that is music which directly, strongly and unmistakably appeals to emotional sphere of the listener, providing, at least, psychophysical response to melodic and harmonic, rhythmic, timbral and other complex of sound systems. As a rule, perception of musical images causes excitement, and it is often much stronger than that one arising in the process of perception of literary or plastic artistic series. If perception of music is organized in accordance with psycho-pedagogical and methodical canons, the listener gets a chance not only to become agitated, but "to sublimate" his own emotional reaction to catharsis, beyond which projection of "purified" morally improved action or deed starts.

2 Бех И. Д. Нравственность личности: стратегия становления. Ровно : РИО управления по печати, 1991. 146 с. С. 15.

3 Там само. С. 62.

System of musical and educational work should take into account the peculiarities of psychosomatic and value-oriented impact of music upon children. It is not absolutely enough just to inform children about the existence of various musical masterpieces of a global culture. It is not enough to take care only of emotional background of children's musical perception. Provision of these, on the one hand, necessary, and on the other hand, rather formalized conditions does not solve a problem of implementation of the educational potential of music to the end. Psychologists rightly consider creation of exciting educational situations to be only the first step in the educational work of a teacher. However, it cannot restrict educational efforts, because one thing, which a child was excited about today, tomorrow can leave her indifferent. It is important to be able to enrich an educational situation with new emotional shades all the time. In addition, it is imperative to include children in reflexive activity that helps to turn their thoughts to themselves.

In our study we explain reflection as rethinking of relationships with subject-social world in the mind of concrete person, which are actualized due to the contact with nature and society, including other people and active mastering of norms and different ways of life. It is expressed, on the one hand, in the construction of new images of himself that are realized in the form of appropriate deeds, and on the other hand - in the development of more adequate knowledge about the world and their subsequent implementation through specific actions.

Reflexive nature of art can play a fundamentally important role in the formation of valuable orientations of children. Existential reflection of artistic images helps the child to rethink relations with the surrounding world, to find its position, to speed up the process of personal self-creation. Beyond active involvement of children in the process of artistic reflection moral and aesthetic education becomes formal and dogmatic.

In view of the above mentioned, we are inclined to interpret music and educational work in preschool educational institution as a systematic inclusion of children in artistic and creative activity of perception, evaluation, creative interpretation of music, based on the optimal implementation of its valuable and educational potential, variable search of organizational and educational forms of presentation of musical material, permanent emotional enrichment of educational situations and ensuring of pupils' reflexive reaction to the content of musical images.

In the process of experimental research that comprised 485 pupils of preschool educational establishments of Vinnytsia, we put an aim to explore

the typical state of musical and educational work in preschool educational establishments of Ukraine. It turned out that in the majority of inspected establishments musical and educational work is traditionally reduced to a music class that is held, as a rule, by a narrow-minded specialist (by a teacher of music). Such teacher, as it is shown by special observation, takes care of organizational and methodological support of music lessons in greater measure, meanwhile he pays less time and attention to value-semantic aspects of musical and educational work with children.

As for educators of musical and educational work in their groups, unfortunately, they have a very osculant relationship. They occasionally include in plans of educational work those forms which are truly able to make the child closer to music. Here superiority is given to festive situations where music acquires meaning only of the necessary background. Educational direction organized in such way of educational work is obvious, but such work often leaves children indifferent to the artistic material.

For instance, a poll of children of six-year-old age after a specifically held conversation by teachers "Travel across pages of "Children's Album" by Peter Tchaikovsky" demonstrated relatively low interest of the majority of children (68 %) to the bright images of music, which are vividly presented in the famous collection. Even "fairy toylike" musical images (Baba-Yaga, wooden soldiers, horses, doll etc.) did not captured children's imagination, and pupils mechanically reproduced nominative information, received in the process of conversation ("I like this collection because the composer dedicated it to his nephew Volodya Davydov";

"This music is known by all the children in all countries" etc.).

In essence, organizational and methodological deficiencies of conducted conversations can be referred to the reasons of such lifeless of children's aesthetic reaction. In particular, it is a superfluous emphasis upon the logical side of musical material in the process of its presentation, saturation of the story with facts and figures that have no relation to the imaginative content of works. In most cases artistic and expressive means (musical language) were not the subject of separate analysis and evaluation by children, because teachers subconsciously avoided such aspects of dialogue in connection with their own low musical and aesthetic readiness. Emotional background of musical perception by children was not always adequate, because not all the teachers were able to present the artistic material expressively, that indicated their insufficiently developed pedagogical technique. In our opinion, the most significant drawback is that no teacher was able to "build a bridge" between

the musical images and the inner world of child's feelings at all. Ignoring of children's having already acquired emotional experience, inability to actualize it and to attach to the musical perception cause "aloof" position of pupils during the musical and aesthetic conversation on any (even the most interesting) topic.

After this organized listening of the play by Peter Tchaikovsky "Sickness of the doll" we have proposed children to perform a series of evaluative and creative tasks. In particular, pupils invented oral stories in the form of miniature, considering our question "Why do our dolls become ill?". From our point of view, these stories have reflected quite significant emotional and aesthetic indifference of children who had just listened to bright, penetrating and expressive music, such as:

*"Dolls never get sick, except in fairy tales or cartoons where they are poor and ill. And in real life dolls just sit in the corner. They are not alive" (Andrew G., age 6).*

Lack of empathy was observed in 56% of pupils. Children hesitated before they decided to "inspire" a musical character and feel its pain. A reflexive reaction to the proposed musical situation was almost entirely absent. Only 12 % of children have designed situation for themselves and for their own behavior concerning toys, such as:

*"Dolls suffer when we break them. I had a doll Kate. I have accidentally torn its leg up and then I could not sleep all the night. I thought that my doll was moaning. My father repaired my doll. And now I shall love my doll and protect it" (Elena, age 6).*

Therefore, the impact of musical and educational work in preschool educational institution depends not only on quantitative indicators (number of events, ensembles, musical groups and number of participants). The true effectiveness of this work is achieved when children informally "appropriate" emotional and aesthetic content of the offered musical images, which, in turn, gently teach them to feel compassion.

In the process of experimental work we tried to check effectiveness of pedagogically acquitted variant interpretations of musical works that can occur during music lessons. For example, the study of "Children's Album" by P.Tchaikovsky obliges teachers to appreciate the specificities of preschoolers' thinking, whom these works of art will be produced for. Fairy plots, brightness of artistic and expressive means should receive in variants of execution an interesting interpretation for children. For example, in the plays "Sickness of the doll", "Funeral of the doll" and "The new doll" it was used interpretive variability of selection of rates of implementation for better understanding

of the emotional content of music by children. In the play “March of the wooden soldiers” and “Pony Play” there were distinctly changed (artistically exaggerated or downplayed) the rhythmic features and register feasibility. Such “metamorphosis”, according to our hypothetical predictions, had to focus children’s attention on leading artistic means of a particular work and to help them to understand their importance and indispensability.

Organization of preschoolers’ perception of famous musical play “Baba-Yaga” by P.Tchaikovsky was aimed at an adequate understanding by children of distinctiveness of the image that composer had created.

Perception of this work should be linked with demonstration of “visual image” of Baba-Yaga, which can be borrowed from the works of prominent masters of book graphics (such as in works created by an artist and a storyteller I.Bilibin). Music director should flexibly combine the analysis of artistic and expressive means of musical and graphical images of fabulous creature. He should pay children’s attention to coincidence of artistic language of a composer and a graphic artist. It seems that abrupt, jerky melody finds its plastic expression in numerous broken lines of the depiction. This fact reflects the nature of the fairytale character and illustrates danger, malice, cunning of thoughts and actions of Baba-Yaga. Provided by a teacher polyartistic approach to organizing of children’s perception will enrich the artistic imagination of children and enable the forming of vivid verbal-evaluative reaction of pupils on musical material that will facilitate the formation of artistic and aesthetic tastes and moral positions concerning the confrontation between kindness and evil.

A deliberate change of pace and rhythm of the music which teacher performed into calm, slow, smooth movement of the melody and accompaniment that is diametrically opposite to the composer’s variant aroused astonishment and denial in children’s minds. There were the following children’s assessments: “Baba-Yaga does not fly in such way. She moves rapidly to scare everyone around. That is why music is supposed to be “horrible”.

To deepen the emotional and axiological analysis of this artwork we have included children in the process of further creative interpretation of acquired artistic impressions which greatly increased the reflexive reaction of pupils. For instance, children produced their thoughts “Would you like to be Baba-Yaga?” which showed a raised axiological readiness of preschool children to understand the value-semantic load of the musical image. Besides that, children told about their desire not to be even somehow similar to this evil being, for example:



*“I do not want to become Baba-Yaga at all. Then I will not have any friends. Nobody likes Baba-Yaga for her voracity and cunning. She eats children and does have any compassion. She must be expelled from the wood. I want good animals like rabbits, squirrels, bears to fly in the mortar “(Maria, age 6).*

The most gifted children made their first attempts to express their attitude to the fabulously musical image poetically and created small poems with previously proposed verbs that indicated the expression of movements and sounds: *fly – cry // moan – howl.*

For example: *In the mortar disheveled Baba-Yaga is flying,  
All the children are scared, because she is crying.  
Every tree under her mortar is moaning,  
With the terrible voice she is howling.*

*(Peter, 6 age)*

In the process of experimental work we have included children in graphic improvisations concerning the themes of listened musical compositions. Children of senior school age performed the task “Draw musical Baba-Yaga”, in particular using computer graphics technique that made this kind of work very interesting and breathtaking for them<sup>4</sup>.

In general, analysis of the products of children’s art showed the effectiveness of purposeful, pedagogically justifiable variant interpretations of musical works that directs children’s attention to the means of musical expression and leads to the deeper awareness of emotional and axiological content of music by children.

Thus, the provisions of humanization and humanitarization of musical and educational work in preschool educational institution, in our opinion, are rooted in modeling definitely educational relationship between teachers and pupils in the process of perception, evaluation and creative interpretation of musical images. The transition from the formally logical “acquaintance” with music to personally oriented education by means of music can be based on specific types of artistic and educational relationships that we formulate on the basis of generalized approaches to modeling of educational relations, pointed out by Ukrainian researchers<sup>5</sup>. Here we include:

- ▶ verbal and informational relationships where the teacher’s word about music should be enthusiastic, caring, expressive, with a high degree of suggestion of an attitude to art. Among the most frequently used methods of influence

4 Нестерович Б. І. Музично-виховна робота в початковій школі: реалії та перспективи оновлення // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді : зб. наук. праць. К. : Ін-т проблем виховання АПН України, 2005. Вип. 8. Кн. 2. С. 91–94.

5 Бойко А. М. Оновлена парадигма виховання: шляхи реалізації. К. : ІЗМН, 1996. 232 с. С. 229.



should be suggestion, explaining, conversation, example. However, frontal and sectional forms should not be abused because it leads to formalism, external impact on the consciousness of pupils;

- ▶ organizational and practical relationships that include the involvement of children into individual and collective artistic and creative activities. Forms of musical and educational work are based on the account of individual and typological features of pupils;
- ▶ verbal and organizational relationships that provide various options for combining methods of education and ensure the transition of musical knowledge into personal experiences by transferring information to emotional and behavioral programs of pupils. Among the forms of educational work the most useful will be synthesized and suitable for collective artistic activity (e.g., music contests and festivals, musical games and travels, etc.)
- ▶ creative and variable relationships that cause the constant search for optimal forms of artistic and creative interaction between a teacher and pupils on the way to understanding the moral and axiological content of artistic works. Among these forms can be confidently called musical and searching situations of variant interpretation of music compositions.

Consequently, updating of musical and educational work in preschool link of educational process is possible only under conditions of transition to personally oriented, axiologically equipped paradigm of education in general. It will be realized due to the involvement of pupils to individual and collective forms of artistic and creative interpretations of musical images on the basis of development and increase of capacity of empathy and reflexive mechanisms of perception by their children. Only comprehension of the moral and aesthetic content of musical masterpieces will help children to build their own valuable attitude to art in particular, and to life in general.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-151-159

**КИВЛЮК Ольга Петрівна,**

д-р філос. наук, професор,  
Київський інститут інтелектуальної власності та права  
Національного університету «Одеська юридична академія»,  
м. Київ

ORCID ID: 0000-0002-7900-9299

**ВОРОНКОВА Валентина Григорівна,**

д-р філос. наук, професор,  
академік НАН ВО України,  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,  
м. Запоріжжя

ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

Україна

## ФІЛОСОФСЬКА РЕФЛЕКСІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ПРОБЛЕМИ, РИЗИКИ, ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Актуальність дослідження інформаційної безпеки як складного соціального, економічного феномена у тому, що у цифровому середовищі існують десятки або, можливо, навіть сотні різних взаємопов'язаних активів, мереж і систем, на які ми щодня покладемося для нормального функціонування суспільства. Без цих різноманітних компонентів інфраструктури суспільство не змогло б насолоджуватися перевагами життя в сучасному столітті, так як навіть невеликі збої у роботі цих компонентів призвели б до тимчасової втрати важливих можливостей. Щоб позбутися збоїв, загроз і катастроф цього або пом'якшити його наслідки слід ввести інформаційну безпеку на підприємстві і забезпечити надійну безпеку критичної інфраструктури<sup>1</sup>. Управління інформаційною безпекою – це спосіб захисту конфіденційних даних організації від загроз і вразливостей, що вбудовується через систему управління інформаційною безпекою (СУІБ), яка забезпечує основу для ефективного управління<sup>2</sup>. У центрі структури підприємств лежить управління інформаційними ризиками, які

1 Воронкова В.Г. Формування концепції стратегії кібербезпеки в умовах глобалізації: економічні засади. Scientific trends: modern challenges. Volume 2 : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2021, С.46-60

2 Воронкова В. Г. Технології інформаційного менеджменту в державному управлінні, Вісник Національного університету цивільного захисту України : зб. наук. пр. Харків : Вид-во НУЦЗУ, 2021, Вип. 2 (15). С.70-79.

можуть поставити під загрозу конфіденційність, цілісність і доступність інформації. Сучасні підприємства обробляють і зберігають величезні обсяги конфіденційних даних, які можуть знадобитися для надання послуг, покращення взаємодії з користувачем або прийняття кращих рішень щодо способу роботи. Якою б не була мета цих даних, важливо, щоб організації чи підприємства захищали їх, тому що якщо неавторизовані суб'єкти отримують інформацію у результаті кібератаки чи порушення конфіденційності, це завдасть довгострокової шкоди. **Метою даної статті** є теоретичні та практичні аспекти інформаційної безпеки. **Об'єкт дослідження** – інформаційна безпека як складний соціальний, економічний та управлінський феномен. **Предмет дослідження** - проблеми, ризики та виклики цифрового середовища, що впливають на впровадження інформаційної безпеки у сучасному суспільстві у контексті викликів та загроз.

Теоретичні та практичні аспекти спираються на цілі інформаційної безпеки, до яких відносяться наступні: 1) конфіденційність; 2) цілісність; 3) доступність. Дані та послуги, які на них покладаються, мають бути доступними авторизованим користувачам як у компанії, так і за її межами. Атака в обслуговуванні (DDoS) є прикладом загрози доступності даних і служб організації. Конфіденційність, цілісність і доступність даних організації чи підприємства можуть бути під загрозою різними способами<sup>3</sup>.

Тому управління інформаційною безпекою передбачає виявлення потенційних ризиків для організації, оцінку їхньої ймовірності та потенційного впливу, розробку та впровадження стратегій усунення проблем для максимального зменшення ризиків за допомогою наявних ресурсів. Управляючи ризиками, організації отримують повне розуміння того, як вони можуть постраждати від витоку даних та інших руйнівних тенденцій, а також кроків, які вони можуть взяти, щоб захистити себе. З огляду на постійно зростаючу загрозу витоку даних і пов'язаних з цим регулятивних заходів важливо, щоб організації ефективно керували ризиками інформаційної безпеки. Тому слід створити таку систему, щоб запровадити стандарти, які допоможуть організації виконувати юридичні та нормативні зобов'язання<sup>4</sup>. Система управління інформаційною безпекою (ISMS) - це набір політик і процедур для систематичного управління конфіденційними даними організації; система засобів контролю, які систематично керують

3 Воронкова Валентина, Никитенко Виталина, Андрюкайтене Регина, Олексенко Роман, Капитаненко Наталія. Киберпреступность как новейшее явление информационно-коммуникационного общества и пути ее предупреждения. Ежеквартальный немецкий научный/научно-популярный Вестник «Результаты работы ученых»; Социология, Криминология, Философия, Политология. 2021, Том 2, №7. С.58-67.

4 Мар'єнко В. Ю. Інформаційне забезпечення менеджменту в організаціях як складних системах в умовах цифровізації. Modern scientific strategies of development : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2022, P. 62-81.

безпекою та ризиками на підприємстві і націлені на упровадження концепції інформаційної безпеки. Ці елементи управління безпекою можуть відповідати загальним стандартам безпеки або бути більш орієнтованими на ту чи іншу галузь. Метою Системи управління інформаційною безпекою є мінімізація ризиків та забезпечення безперервності бізнесу шляхом проактивного обмеження впливу порушення безпеки, що складає переваги управління інформаційною безпекою на підприємстві.

Окрім покращення безпеки даних організації, програма управління інформаційною безпекою може надати переваги: 1) створити оптимізовану безпеку даних: створити структуру та процес для оцінки ризиків безпеки даних та їх усунення; 2) прийняття такої програми може перетворити безпеку даних на більш ефективнішу та результативнішу, що дозволить організації оптимізувати архітектуру безпеки та усунути непотрібні та дублюючі рішення та сформувати покращену культуру безпеки; 3) часто Infosec належить IT-відділу або відділу безпеки, її важко поширити та застосувати в усій організації, тому навчання співробітників програмі управління інформаційною безпекою компанії може покращити безпеку та створити більш позитивну культуру безпеки; 3) розробити імідж бренду, так як витік даних та інші інциденти безпеки можуть зашкодити іміджу бренду організації. Продемонстрована відповідність найкращим практикам безпеки може підтримати репутацію організації та покращити відносини з клієнтами та партнерами. Основним призначенням управління інформаційною безпекою є запобігання витоку даних, яке починається з управління ризиками, під час якої організації створюють свої інформаційні активи та способи управління ризиками. Одним із основних принципів управління інформацією безпеки є розробка інтегрованої цілісної стратегії безпеки, яка ефективно усуває ризики безпеки даних організації. Найкраще це досягається за допомогою консолідованої архітектури безпеки, яка забезпечує ефективний моніторинг та керування безпекою<sup>5</sup>.

Як свідчить аналіз, уніфікована платформа кібербезпеки Check Point була розроблена з урахуванням комплексного, консолідованого управління безпекою на основі чотирьох основних принципів<sup>6</sup>: 1) автоматизація процесів безпеки та їх інтеграція в конвеєри CI/CD, яка допомагає усунути помилки конфігурації та пришвидшити розгортання, водночас віддаючи

5 Voronkova, V., Nikitenko, V., Oleksenko, R., Cherep, O., Andriukaitiene, R., Briki, I. Digital paradigm of economy and management in the conditions of global human transformation. *Technology Transfer: Innovative Solutions in Social Sciences and Humanities* 2021. Вип. 4. Р. 37–40.

6 Нікітенко В. О., Васильчук Г. М., Мержинський Є. К. Мережева економіка як чинник підвищення ефективності цифровізації у контексті розвитку цифрового суспільства від 1G до 5G. *HUMANITIES STUDIES : Collection of Scientific Papers* / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2022, Вип. 10 (87). С. 112-121

пріоритет безпеці; 2) консолідована архітектура безпеки покращує видимість і спрощує керування, підвищуючи ефективність; 3) гнучкі та динамічні рішення для управління безпекою дозволяють організації йти в ногу з кіберзагрозами, що швидко розвиваються, і скорочують час на керування безпекою; 4) високопродуктивний ефективний захист, який гарантує, що керування безпекою не є вузьким місцем і не перешкоджає цифровій трансформації<sup>7</sup>. Щоб дізнатися більше про те, як організації можуть покращити управління інформаційною безпекою організації, слід побудувати уніфіковану платформу кібербезпеки у дії. Управління інформаційною безпекою визначає та керує засобами контролю, які організація повинна запровадити, щоб переконатися, що вона розумно захищає конфіденційність, доступність і цілісність активів від загроз і вразливостей. Ядро системи управління безпекою включає управління інформаційними ризиками, процес, який передбачає оцінку ризиків, з якими організація повинна мати справу в управлінні та захисті активів, а також розповсюдження ризиків. Це вимагає належної ідентифікації активів та етапів оцінки, включаючи оцінку конфіденційності, цілісності, доступності та розвитку активів. У рамках управління інформаційною безпекою організація може запровадити інші передові практики, які містяться в стандартах ISO/IEC 27001, ISO/IEC 27002 та ISO/IEC 27035 щодо інформаційної безпеки. Система управління інформаційною безпекою включає: 1. Управління ризиками та їх зменшення. 2. Стратегії впровадження та навчання. 3. Відповідні стандарти. 4. Управління та пом'якшення ризиків. Управління інформаційною безпекою означає управління ефективними загрозами та вразливими місцями та їх пом'якшення, збалансовуючи зусилля з управління ефективними загрозами та вразливими місцями шляхом вимірювання ймовірності їх реального виникнення<sup>8</sup>.

**Безпека критичної інфраструктури** включає визначення пріоритетів, надання планів захисту як фізичної, так і електронної інфраструктури, що сприяє належному функціонуванню суспільства. Аналізуючи фізичну безпеку та кібербезпеку, керівники гарантують продовжувати функціонування підприємства безперешкодно або з мінімальними збоями внаслідок навмисної атаки чи стихійного лиха. Різні сектори інфраструктури, які підпадають під безпеку критичної інфраструктури, бувають різноманітними.

7 Нікітенко В. О., Васильчук Г. М., Мержинський Є. К. Мережева економіка як чинник підвищення ефективності цифровізації у контексті розвитку цифрового суспільства від 1G до 5G. HUMANITIES STUDIES : Collection of Scientific Papers / ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2022. Вип. 10 (87), С. 112-121.

8 Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Систематизація дослідження цифрової трансформації нових бізнес-моделей. Економіко-правові та соціально-технічні напрями еволюції цифрового суспільства: матеріали міжнародної науково-практичної конференції: у 2 т. Том 2. Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2022, С. 331-332.

Однак, якщо розглядати разом, ці сектори складають більшу частину спроможності будь-якого суспільства функціонувати – і порушення навіть одного з цих секторів інфраструктури може мати катастрофічні наслідки для підприємства чи суспільства. Зазвичай вони включають оборону та національну безпеку, банківську справу та фінанси, розумні установи смарт-міста та смарт-суспільства<sup>9</sup>.

**Проаналізуємо вразливості, що загрожують суспільству та особистості. Терористичні атаки:** будь-яка терористична атака, незалежно від того, ким вона здійснена, має лише одну мету - зруйнувати суспільство, на яке спрямовано напад. Руйнування Всесвітнього торгового центру у 2001 році є яскравим прикладом, оскільки воно порушило роботу інфраструктури центру Манхеттена<sup>10</sup>. **Геополітичні дії:** конфлікти на геополітичній арені є одним із найпоширеніших джерел руйнування інфраструктури. Сили вторгнення намагаються дестабілізувати своїх опонентів, пошкоджуючи комунальні послуги, обмежуючи доступ до транспортних мереж, відключаючи телекомунікації опонента<sup>11</sup>. **Пандемії охорони здоров'я:** Всесвітня пандемія або навіть пандемія, обмежена меншою територією, наприклад країною чи континентом, руйнує сучасне суспільство кількома способами. Хвороба знижує здатність людей виконувати повсякденні завдання, такі як робота. Пандемія COVID-19 є яскравим прикладом потужності пандемії здоров'я<sup>12</sup>. **Стихійні лиха:** більшість стихійних лих є локальними. Сейсмічна подія, наприклад, має достатньо руйнівної сили, щоб зруйнувати міста. Околиці міста можуть бути зруйновані торнадо або затоплені повінню. Проте є деякі природні катаклізми, які представляють більш серйозну небезпеку, наприклад, електромагнітний імпульс, спричинений сильним сонячним спалахом або викидом корональної маси. Виявлення та класифікація будь-яких загроз, з якими стикається суспільство, коли справа доходить до безперервної роботи його критичної інфраструктури, є лише першим кроком у забезпеченні безпеки інфраструктури. Також необхідно розробити стратегії стримування цих загроз. Багато з цих методів стримування та запобігання вже широко використовуються. Міністерству внутрішньої безпеки США чітко доручено запобігати терористичним атакам на території США.

9 Voronkova, V & Kyuliuk, O. Philosophical reflection smart-society as a new model of the information society and its impact on the education of the 21st century. Future human image 2017. P. 154-162.

10 Tovarnichenko, V. Pseudoscience and information security in smart-society. Humanities Studies 2019. Вип. 1 (78), P. 15-26.

11 Воронкова В. Г., Пунченко О. П. Філософія геополітичного переформатування світу у контексті сучасних викликів глобалізації. Humanities studies: Collection of Scientific Papers. Zaporizhzhia: Zaporizhzhia National University, 2021, Вип. 8 (85). С. 8-19.

12 Пунченко Олег, Воронкова Валентина, Водопьянов Павел. Здравоохранение как глобальная проблема человечества. International scientific-practical conference "Management. business. technologies - innovation. trends and challenges «. 20 – 21 May 2021, Marijampole, 2021. P.204-212.



Для запобігання цих лих, необхідно, **по-перше**, зробити перелік усіх уразливостей: відомості про недоліки, які можна використовувати для пошкодження або компрометації конфіденційної інформації. До них слід віднести; 1) загрози - дії, за допомогою яких виникли вразливості, як, наприклад, кіберзлочинець використовує дефекти програмного забезпечення; 2) вплив - збиток, який спостерігається під час використання загрози, що включає затримку, втрату бізнесу, фінансові наслідки, репутаційну шкоду; 3) організація повинна аналізувати різні способи зламу інформації. Це можна розглядати через три принципи інформаційної безпеки. **По-перше**, це конфіденційність, яка приймає те, чи інформація доступна чи розкрита неавторизованим особам. **По-друге**, це щільність, яка вимагає повноти та точності конфіденційної інформації. Нарешті, існує доступність конфіденційної інформації, яка застосовується до того, що може авторизованим користувачам отримати доступ до інформації за вимогою<sup>13</sup>. **По-третє**, слід зробити перелік усіх загроз: небажані події, які можуть спричинити навмисну або випадкову втрату, пошкодження або нецільове використання інформаційних активів: 1) уразливості - кількість інформаційних активів та пов'язаних засобів керування вразливими до використання одного чи ключа загрозами; 2) вплив та ймовірність - розмір наявної шкоди інформаційним активам від загроз і вразливостей, які становлять серйозний ризик вони становлять для активів; аналіз витрат і вигод також може бути частиною оцінки впливу або окремо від неї; 3) пом'якшення - метод(и) для мінімізації впливу та ймовірності наявних загроз і вразливостей. Після того, як загрозу та/або вразливість буде ідентифіковано та оцінено як такі, що мають достатній вплив/ймовірність впливу на інформаційні активи, можна ввести в план дії пом'якшення. Вибір методу пом'якшення значною мірою залежить від того, в якому із доменів інформаційних технологій міститься загроза та/або вразливість. Загроза байдужості користувача до політики безпеки (домен користувача) вимагає значного іншого плану пом'якшення, ніж той, який використовується для обмеження загрози несанкціонованого зондування та сканування мережі.

**Система управління інформаційною безпекою.** Система управління інформаційною безпекою (СУІБ) являє собою зіставлення всіх взаємопов'язаних/взаємодіючих елементів інформаційної безпеки організації, щоб гарантувати, що політика, процедури та цілі можуть бути створені, реалізовані, передані та оцінені, щоб краще гарантувати загальну інформацію

13 Бугайчук О. В., Воронкова В. Г. Інновації та інноваційні стратегії як фактор сталого цифрового розвитку економіки: зарубіжний досвід. Інноваційні рішення в економіці, бізнесі, суспільних комунікаціях та міжнародних відносинах: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Дніпро : Університет митної справи та фінансів, 2021. С.55-58.



організації<sup>14</sup>. На цю систему впливають потреби, цілі, вимоги безпеки, розмір і процеси організації. Система управління інформаційною безпекою включає в себе ефективне управління ризиками та стратегії пом'якшення. Крім того, прийняття організацією Система управління інформаційною безпекою значною мірою вказує на те, що вона систематично виявляє, оцінює та керує ризиками інформаційної безпеки та «буде здатна успішно відповідати вимогам щодо конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Однак пов'язані з цим людські фактори з розробкою, впровадженням і практикою Системи управління інформаційною безпекою (домен користувача також слід враховувати, щоб найкраще забезпечити кінцевий успіх.

**Компоненти стратегії впровадження та навчання.** Впровадження ефективного управління інформаційною безпекою (включаючи управління ризиками та пом'якшення) вимагає стратегії управління, яка враховує наступне: Керівництво вищого рівня повинно рішуче підтримувати ініціативи з інформаційної безпеки, надаючи офіцерам з інформаційної безпеки можливість «отримати ресурси, необхідні для повнофункціональної та ефективної освітньої програми» і, відповідно, систему управління інформаційною безпекою. Стратегія інформаційної безпеки та навчання повинні бути інтегровані в стратегії відділу та передаватися через них, щоб забезпечити позитивний вплив плану інформаційної безпеки організації на весь персонал. Навчання конфіденційності та «оцінка ризиків» може допомогти організації виявити критичні прогалини в знаннях зацікавлених сторін і ставленні до безпеки<sup>15</sup>. Належні методи оцінювання для «вимірювання загальної ефективності програми навчання та підвищення обізнаності» гарантують, що політики, процедури та навчальні матеріали залишаються актуальними. Політики та процедури, які належним чином розроблені, реалізовані, повідомлені та впроваджені, зменшують ризик і забезпечують не лише зменшення ризику, але й постійне дотримання чинних законів, нормативних актів, стандартів і політик. Основні етапи та часові рамки для всіх аспектів управління інформаційною безпекою допомагають забезпечити майбутній успіх. Без достатніх бюджетних міркувань для всього вищесказаного - на додаток до грошей, виділених на стандартне регулювання, ІТ, конфіденційність і безпеку - план/система управління інформаційною безпекою не може досягти повного успіху. Система управління інформаційною безпекою стосується поведінки та

14 Нікітенко В. О., Васильчук Г. М. Модель цифрового міста як чинник креативного розвитку. Humanities studies: збірник наукових праць / Гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика». 2022, Вип.11 (88). С. 48-58.

15 Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика: монографія. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2022. 460 с.

процесів працівників, а також даних і технологій, націлений на певний тип даних, як-от дані клієнтів.

**Чому управління інформаційною безпекою є важливим?** Запровадження Загального регламенту захисту даних (GDPR) та його еквівалента у країнах ЄС підкреслило важливість ефективної інформаційної безпеки, надаючи наглядовим органам повноваження накладати значні штрафи. Створюючи Загальний регламент захисту даних, організації знижують ризик злому та демонструють регуляторам, що вони серйозно ставляться до інформаційної безпеки. Це допоможе на етапі розслідування та призведе до більшого м'якого покарання – або, відповідно, його взагалі не буде. Переваги управління інформаційною безпекою у тому, що, крім зниження ризику витоку даних і наступних штрафів, управління інформаційною безпекою забезпечує низку інших переваг. Наприклад, організації, які впроваджують Загальний регламент захисту даних завдяки підходу СУІБ до оцінки та аналізу ризиків організації можна скоротити витрати, витрачені на невибіркове додавання рівнів захисних технологій, які можуть не працювати; поліпшити культуру компанії. Цілісний підхід до використання стандарту охоплює всю організацію, а не лише ІТ, охоплює людей, процеси та технології. Це дає користувачам можливість легко розуміти ризики та використовувати засоби контролю безпеки як частину своєї повсюдної роботи. Для цієї організації необхідно розділити ризик на його складові компоненти<sup>16</sup>.

### **Стандарти управління інформаційною безпекою та відповідністю**

Відповідність стандартам управління інформаційною безпекою може залежати від багатьох факторів. Програма може бути нав'язана внутрішньою політикою або детермінуватися зовнішніми силами. Обидва ці потенційні драйвери мають відповідні стандарти та відповідність. Назвемо стандарти управління інформаційною безпекою та відповідністю: 1) Загальний регламент захисту даних: захищає особисту інформацію громадян ЄС суворими вимогами щодо конфіденційності та безпеки даних. 2) Закон про перенесення та доступність медичного страхування: Постанова США для галузі охорони здоров'я, яка вимагає контролю безпеки для захищеної медичної інформації. 3) Стандарт безпеки даних платіжних карток: нормативний акт, розроблений фінансовим сектором для запобігання шахрайству шляхом захисту особистих даних власників платіжних карток. Ці та інші закони про конфіденційність даних можуть прямо чи неявно вимагати впровадження

<sup>16</sup> Маренко В. Ю. Системна парадигма інформаційного забезпечення менеджменту на підприємстві в умовах цифровізації. Системний аналіз в управлінні: міжгалузеві дослідження: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародної участі 26-27 травня 2022 року / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ : Ореол-Сервіс, 2022. С.45-48.

програми керування безпекою інформації. Навіть якщо така програма не потрібна, дотримання нормативних вимог щодо безпеки даних масштабовано та стабільно робить необхідним впровадження ефективних процесів і процедур керування безпекою. Метою Системи управління інформаційною безпекою є максимізація інформаційної безпеки, досягнення бажаного для організації рівня інформаційної безпеки. Залежно від конкретних потреб галузі ці рівні контролю можуть змінюватися. Наприклад, оскільки охорона здоров'я є строго регульованою сферою, організація охорони здоров'я може розробити систему для забезпечення повного захисту конфіденційних даних пацієнтів<sup>17</sup>. Система управління інформаційною безпекою забезпечує цілісний підхід до управління інформаційними системами в організації.

Це забезпечує численні переваги. Система управління інформаційною безпекою: 1) Захищає конфіденційні дані. ISMS захищає всі типи інформаційних активів, незалежно від того, зберігаються в цифровому вигляді чи знаходяться в хмарі. Ці активи можуть включати персональні дані, інтелектуальну власність, фінансові дані, дані клієнтів і дані, довірені компаніям через треті сторони. 2) Відповідає нормативним вимогам, допомагає організаціям виконувати всі нормативні та договірні вимоги, забезпечує краще розуміння законності навколо інформаційних систем. Оскільки порушення законодавчих норм супроводжується значними штрафами, наявність СУІБ може бути особливо корисною для регульованих галузей із критично важливою інфраструктурою, як-от фінанси чи охорона здоров'я. 3) Забезпечує безперервність бізнесу: коли організації інвестують у СУІБ, вони автоматично підвищують свій рівень захисту від загроз. Це зменшує кількість інцидентів безпеки, таких як кібератаки, що призводять до меншої кількості збоїв і простою, що є важливим фактором для підтримки безперервності бізнесу. 4) Зменшує витрати. СУІБ пропонує ретельну оцінку ризиків усіх активів. Це дає змогу організаціям визначити пріоритетність активів із найвищим ризиком, щоб запобігти невивірковим витратам на непотрібні засоби захисту та забезпечити цілеспрямований підхід до їх захисту. 5) Підвищує культуру компанії. СУІБ забезпечує всеохоплюючий підхід до безпеки та управління активами в організації, не обмежуючись ІТ-безпекою. Це заохочує всіх співробітників розуміти ризики, пов'язані з інформаційними активами, застосовувати найкращі методи безпеки як частину своєї щоденної роботи. 6) Адаптується до нових загроз, так як загрози безпеці постійно розвиваються. СУІБ допомагає

17 Oksana Buhaychuk, Vitalina Nikitenko, Valentyna Voronkova, Regina Andriukaitiene, & Myroslava Malysh. Interaction of the digital person and society in the context of the philosophy of politics. *Interacción persona digital y sociedad en el contexto de la filosofía política. CUESTIONES POLÍTICAS*. Vol. 40, № 72. P. 558-572.

організаціям підготуватися та адаптуватися до нових загроз і постійно мінливих вимог середовища<sup>18</sup>.

Коли йдеться про захист інформації та активів кібербезпеки, одностороннього підходу недостатньо. Слід дізнатися про різні типи елементів керування кібербезпекою та про те, як їх розмістити. Кожен технологічний бізнес-процес наражається на загрози безпеці та конфіденційності. Складні технології здатні протистояти атакам на кібербезпеку, але цього недостатньо: організації повинні переконатися, що бізнес-процеси, політики та поведінка персоналу мінімізують або пом'якшують ці ризики. Оскільки цей шлях не є ані легким, ані зрозумілим, компанії приймають рамки, які допомагають керувати найкращими методами інформаційної безпеки. Ось тут і вступають у гру системи управління інформаційною безпекою. Наприклад, ISO 27001 - це набір специфікацій, що детально описує, як створювати, керувати та впроваджувати політики та засоби контролю СУІБ. ISO не вимагає конкретних дій; натомість він надає вказівки щодо розробки відповідних стратегій системи управління інформаційною безпекою<sup>19</sup>. Для забезпечення оперативної інформаційної безпеки та системи управління подіями компанії необхідно: 1) виявляти загрози ІТ-безпеці швидко та на ранній стадії; 2) своєчасно вживати відповідних заходів проти ІТ-ризиків; 3) надійно відповідати внутрішнім вимогам компанії та міжнародним нормам; 4) звільнити ІТ-персонал від щоденного навантаження, автоматично визначаючи вразливі місця; 5) надати повні докази інцидентів комп'ютерної безпеки пізніше<sup>20</sup>.

### **Правове забезпечення інформаційної безпеки**

Нині поширення та використання ІКТ зачіпає інтереси всього міжнародного співтовариства. Ці технології потенційно можуть бути використані для цілей, які несумісні з цілями міжнародної стабільності та безпеки, і можуть мати негативний вплив на цілісність інфраструктури держав, порушуючи їх безпеку в цивільній і військовій сферах. Для забезпечення міжнародної інформаційної безпеки недостатньо зусиль окремих держав. Перш за все, заборона на використання державами інформаційної зброї повинна бути закріплена у міжнародному праві. До

18 Voronkova Valentina, Nikitenko Vitalina, Metelenko Natalya. AGILE-economy as a factor in improving the digital society. *Baltic Journal of Economic Studies*, Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2022, Vol.8, No 2. P. 51-58.

19 Крупа А. Г. Цифрова трансформація промисловості у країнах ЄС як чинник удосконалення суспільства INDUSTRY 4.0. XV Міжнародна науково-практична конференція «INTERNATIONAL SCIENTIFIC INNOVATIONS IN HUMAN LIFE».2022. С. 313-322.

20 Нікітенко В. О., Воронкова В. Г. Філософський дискурс про квантові комп'ютери як вираження прогресу цифрової цивілізації. III Міжнародна науково-практична конференція «Стратегічні пріоритети розвитку підприємництва, торгівлі та біржової діяльності» 11-12 травня 2022 року. Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. С.33-37.

спеціальних принципів міжнародного інформаційного права відноситься принцип конфіденційності та безпеки використання ІКТ. Зміцнення структури довіри, включаючи безпеку інформації та мережеву безпеку, конфіденційність і захист споживачів є необхідною умовою для розвитку інформаційного суспільства та зміцнення довіри серед користувачів ІКТ. Глобальну культуру кібербезпеки необхідно розвивати та впроваджувати у співпраці з усіма зацікавленими сторонами та міжнародними експертними органами. Ці зусилля мають бути підкріплені розширенням міжнародного співробітництва. З метою вирішення проблем міжнародної безпеки, що виникли з розвитком ІКТ, Генеральна Асамблея ООН прийняла Резолюцію № 58/199 від 23 грудня 2003 року про створення глобальної культури кібербезпеки та захисту критичних інформаційних структур, яка визначає елементи захисту критичної інформаційної інфраструктури, а саме: 1) мати мережі екстреного попередження про кібер-вразливості, загрози та інциденти; 2) підвищення обізнаності для полегшення розуміння зацікавленими сторонами характеру та масштабів критично важливої інформаційної інфраструктури та ролі, яку кожна з них має відігравати в їх захисті; 3) дослідження інфраструктури та виявлення взаємозалежностей між ними, посилюючи захист таких інфраструктур; 4) сприяння партнерству між зацікавленими сторонами, як державними, так і приватними для обміну та аналізу критичної інформації про інфраструктуру з метою запобігання, розслідування та реагування на пошкодження інфраструктури<sup>21</sup>.

Концепція розвитку всеосяжної системи міжнародної безпеки має системний характер. Вона не обмежується питаннями військової безпеки, охоплює економічну, політичну, гуманітарну та інформаційну безпеку. Оскільки мова йде про розвиток цілісної системи міжнародної безпеки, вона повинна охоплювати всю систему міжнародних відносин. Комплексна система міжнародної безпеки означає такий стан, коли міждержавна система захищена від небезпек, які існують у сучасному світі. Це передбачає стабільне функціонування системи міжнародних відносин. Відносини між суб'єктами міждержавної системи включають також інформаційні відносини. Компанії чи підприємства повинні заохочувати інформаційну безпеку та впевненість у своїй здатності не лише безперервно надавати товари та/або послуги, але й швидко відновлюватися після катастроф ІТ з мінімальними збоями роботи комп'ютера.

21 Воронкова В. Г. Технології інформаційного менеджменту в державному управлінні. Вісник Національного університету цивільного захисту України : зб. наук. пр. Харків : Вид-во НУЦЗУ, 2021, Вип. 2 (15). С.70-79.

Слід назвати ключові федеральні закони, що впливають на конфіденційність в Інтернеті: 2. Закон про конфіденційність електронних комунікацій (1986) – захищає певні датові, усні та електронні комунікації від несанкціонованого перехоплення, доступу, використання та розголошення. 2. Закон про комп'ютерне шахрайство та зловживання (1986) – забороняє певну діяльність, пов'язану з комп'ютером, пов'язану з неавторизованим доступом до комп'ютера з метою отримання певної інформації, шахрайства чи отримання будь-якої цінності, передачі шкідливих елементів або передачі комп'ютерних паролів. 3. Закон про захист конфіденційності дітей в Інтернеті (1998) – вимагає від певних веб-сайтів і постачальників онлайн-послуг отримувати підтверджену згоду батьків перед збором, використанням або розголошенням особистої інформації неповнолітніх віком до 13 років. 4. Закон про контроль над розповсюдженням небажаної порнографії та маркетингу (2003) – регулює надсилання небажаної комерційної електронної пошти та забороняє оманливу інформацію. 5. Закон про модернізацію фінансових послуг (1999) регулює збір, використання та розкриття особистої інформації, яку зберігають фінансові установи, і вимагає сповіщень клієнтів і письмової програми безпеки інформації. 6. Закон про справедливі та точні кредитні операції (2003) – вимагає від фінансових установ і кредиторів підтримувати письмові програми запобігання крадіжці особистих даних<sup>22</sup>. Майже щодня надходять повідомлення про масштабні кібератаки, використання програм-вимагачів і витік наборів даних. Правові акти мають на меті озброїти країни ЄС проти численних загроз, які створює кіберзлочинність. 1. Директива про мережеві та інформаційні системи, яка спрямована на створення єдиної правової бази для кібербезпеки<sup>23</sup>, має бути переглянута та адаптована до нових викликів. 2. Регламент вільного потоку даних прийнятий у листопаді 2018 року має на меті полегшити вільний потік неперсональних даних у межах ЄС з метою просування європейської індустрії даних і розвитку транскордонних технологій. 3. Закон про кібербезпеку має посилити її роль і отримати постійний мандат. Окрім інституцій ЄС, він покликаний підтримувати країни-члени у покращенні кібербезпеки<sup>24</sup>. Крім того,

22 Бугайчук О. В. Ієрархія корпоративних показників цифрової трансформації на промислових підприємствах. *Humanity Studies*. 2021, Вип. 9 (86). С.138-146.

23 Мар'єнко В. Ю. Концепція інформаційного забезпечення менеджменту на підприємстві в умовах цифровізації. Формування сучасних концепцій менеджменту організацій та адміністрування в умовах цифровізації : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю створення кафедри менеджменту організацій та управління проектами 23-24 вересня 2021 року / ред.-упорядник д.філософ.н., проф. В. Г. Воронкова. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2021. С.108-114.

24 Крупа А. Г. Машинне навчання і штучний інтелект як чинники удосконалення інформаційно-комп'ютерних технологій. Актуальні проблеми сучасної філософії та науки: виклики сьогодення: зб. наук. праць / редкол. М. А. Козловець, Л. В. Горохова, О. В. Чаплінська [та ін.]. Житомир: Видавничий центр ЖДУ імені Івана Франка, 2022. С.99-102.



Закон про кібербезпеку запроваджує європейську систему сертифікації кібербезпеки, яка класифікує ІТ-продукти, послуги та процеси на визначені «низький», «середній» і «високий» рівні безпеки. 4. Директива про відкриті дані та публічну інформацію спрямована на покращення доступності даних державного сектору та запровадження загальноєвропейських правил повторного використання цих даних. 5. Директива про цифровий контент культивує покращення доступу споживачів до цифрового контенту та послуг по всій Європі. Це спрямовано на досягнення «єдиного цифрового ринку», забезпечуючи при цьому високий рівень захисту споживачів. 7. Закон про цифрові послуги знаходиться на стадії обговорення і має на меті створити надійні умови для надання інноваційних послуг на єдиному ринку та сприяти безпеці в Інтернеті. Цей законодавчий акт націлений насамперед на постачальників посередницьких послуг (особливо на онлайн-платформи, такі як соціальні медіа та торгові майданчики). 8. Закон про цифрові ринки є одним із багатьох законодавчих законопроектів, що відіграє велику роль у створенні вищого рівня конкуренції на цифрових ринках, сприяє запобіганню зловживанню ринковою владою великими компаніями та полегшенні виходу на ринок для нових компаній<sup>25</sup>. 9. Закон про штучний інтелект класифікується за класами ризику: чим вищий ризик, тим більші зобов'язання мають бути покладені на відповідну компанію. 10. Закон про дані все ще перебуває на стадії консультацій і затвердження, спрямований на полегшення доступу до даних та їх використання, які мають бути краще захищені законом. 11. Закон про кіберстійкість, метою якого є встановлення єдиних стандартів кібербезпеки для мережевих пристроїв. Таким чином, політика інформаційної безпеки допомагає створити безпечне та захищене ІТ-середовище, що відповідає вимогам клієнтів компанії та забезпечує стабільність і безперервність ІТ-активів бізнесу, щоб допомогти організаціям відповідно до вимог політики та операцій безпеки інформаційних технологій компанії<sup>26</sup>.

DOI: 10.51587/9798-9866-95907-2022-009-160-172

25 Мар'єнко В. Ю. Системна парадигма інформаційного забезпечення менеджменту на підприємстві в умовах цифровізації. Системний аналіз в управлінні: міжгалузеві дослідження: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародної участі 26-27 травня 2022 року / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. К. : Ореол-Сервіс, 2022. С.45-48.

26 Бугайчук О. В. Зарубіжний досвід використання цифрової стратегії в умовах Четвертої промислової революції. Актуальні проблеми сучасної філософії та науки: виклики сьогодення: зб. наук. праць / редкол. М. А. Козловець, Л. В. Горохова, О. В. Чаплінська [та ін.]. Житомир: Видавничий центр ЖДУ імені Івана Франка, 2022. С.84-87.



**РЕВА-ЛЄВШАКОВА Людмила Володимирівна,**  
д-р філол. наук, професор,  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
Україна

## ЛІНГВІСТИЧНІ ПАРАДИГМИ АНГЛО-АМЕРИКАНСЬКИХ НЕОРЕАЛІСТІВ

Теоретико-порівняльні філософські принципи неореалізму вперше обґрунтував 1903 р. англійський філософ-ідеаліст Едуард Джордж Мур у статті «Заперечення ідеалізму». Неореалістичні принципи англійського філософа були розвинуті у своєрідну доктрину американськими філософами-ідеалістами Р. Б. Перрі, Е. В. Холтом, У. П. Монтегю, У. Т. Марвіном, Е. Г. Споддінгом та У. Б. Піткіном, які 1910 року надрукували «Програму і першу платформу шести реалістів», а у 1912 році колективний збірник статей «The New Realism: Co-operative Studies in Philosophy».

Теорії англійських і американських ідеалістів стали основними у визначенні неореалізму як філософського напрямку який у словникових довідниках зазначається англо-американським.

Проблема пізнання посідає центральне місце в неореалістичній теорії представників англійської філософії Дж. Е. Мура та Б. Рассела. Основні ідеї Дж. Е. Мура висунув у своїх працях, зокрема, «Заперечення ідеалізму» (1903). Він запропонував дві теорії, які продовжили своє життя в американському неореалізмі. Це теорія незалежності об'єкта від суб'єкта та теорія вчення про безпосередність процесу пізнання. Дж. Е. Мур стверджував, що всесвіт «набагато відрізняється від того, як він сприймається», «має розум, цілі, та не є механізмом», і визначав поняття «реальність» як те, що сприймається у процесі чуттєвого досвіду. Ця концепція Дж. Е. Мура отримала назву *new realism* або «неореалізм». Філософ намагався пояснити подібність «чуттєво-данного» з «фізичним об'єктом» поза суб'єкту. Підвалини твердження він знаходив у природженій здібності людини до здорового глузду.

У своїх доказах він спирався на твердження про існування об'єктів незалежно від суб'єктів. Він визнавав: «Це тільки здається, що столи, стільці та гори дуже від нас відрізняються; але <...> вони набагато більше схожі з нами, ніж нам ми думаємо»<sup>1</sup>. Питання про існування об'єктивної реальності інтерпретувалося Дж. Е. Муром як питання про можливість безпосереднього сприйняття реальності. Об'єкт для нього є елементом видимого світу і

1 Мур Дж. Э. Опровержение идеализма // Историко-философский ежегодник. М.: «Наука», 1987. С. 247.

належить до самої реальності, поданої у відчутті. Дж. Е. Мур заперечував репрезентативність гносеології та стверджував позиції презентативності у теорії пізнання. Він вважав, що процес пізнання суб'єктом об'єкта має активний характер, суть якого становить безпосереднє схоплення об'єктів у їх абсолюті, тобто такими, якими вони є. Англійський філософ категорично заперечував ідеалістичну концепцію про духовність всесвіту. Він вважав ці твердження незрозумілими, а також визначав, що всесвіт «володіє доволі великим числом властивостей, про які не здогадується людина», а тому «немає підстав для висновків, що реальність духовна». Тезис Д. Берклі «esse est percipi» («бути це сприймати») філософ розвив до концептуальної теорії про ментальність факту: «якщо «esse est percipi», то ми відразу бачимо, що це судження еквівалентне ще одному: усе, що є, є ментальним»<sup>2</sup>. До ментальних фактів він відносить способи сприйняття, зокрема відчуття та мислення. Кожне відчуття поділяється ним на елементи свідомості та об'єкта свідомості: «... у кожному відчутті (або ідеї) потрібно розрізнити два елементи: об'єкт – те, чим відчуття відрізняються один від одного; свідомість – те, що належить всім, що робить відчуттями чи ментальними фактами»<sup>3</sup>. Специфічною рисою філософування Дж. Е. Мура був лінгвістичний зміст концептуального аналізу, це пов'язано з тим, що перша спеціалізація його у галузі класичних мов та літератур.

Тому вже за життя його було наголошено родоначальником лінгвістичної філософії, а праці як «захист повсякденного слововживання». Так, у статті «Заперечення ідеалізму» лінгвістичний аспект проявився як аргументація основних філософських ідей. Методи лінгвістики та філософії родоначальник лінгвістичної філософії використовував у паралелі для дослідження «предметів», «об'єктів» чи «елементів» як візуально або чуттєво існуючих «синього», «зеленого», або «солодкого». Хоча Дж. Е. Мур визнавав, що те, що «робить відчуття синього ментальним фактом», розуміється через використання метафори, тобто за допомогою вираження словами. Автор визнає недієздатність будь-якого окремого методу у осягненні реальності. Втім фактори сприйняття, відчуття, мовного визначення мають широкий спектр для наукових, лінгвістичних та філософських досліджень у їх єдиному спрямуванні на пізнання світу. Реальним фактором пізнання об'єкту Дж. Е. Мур визнавав ментальний образ, шлях до якого має суб'єктивну свідомість. Дж. Е. Мур зазначав, що одне і теж явище може бути в свідомості і поза неї, тому висновки його такі: принципової різниці нема

2 Мур Дж. Э. Опровержение идеализма // Историко-философский ежегодник. М.: «Наука», 1987. С. 250.

3 Там само. С. 259.

між зовнішніми об'єктами і тим, що вони становлять у свідомості через психічний процес. Стверджуючи, що дійсність безпосередньо включається у свідомість, філософ визначав її залежність від свідомості суб'єкта. Хоча його вчення про безпосередність пізнання протирічить положенню про незалежність існування об'єкта.

Згідно із дослідженням Дж. Е. Мура англійський філософ, логік, математик та навіть суспільний діяч Бертран Рассел надав певні методологічні основи неореалізму, а згодом і неопозитивізму, який у його теоретичних висновках безпосередньо пов'язаний із неореалізмом. Б. Рассел абсолютизує зовнішні зв'язки суб'єкта і об'єкта, розвиває окремі положення феноменалізму та висуває теорію «зовнішніх відношень» й концепцію універсалій. Його концепції наближаються до ідеалізму Платона, а теорії запозичують філософи американського неореалізму. Вважається, що вплив Б. Рассела на американських неореалістів виявився у трьох напрямках: ученні про різницю об'єкта та знання про нього, новій інтерпретації логіки та теорії «зовнішніх відношень», впровадженні концепції універсалій. Автор теорії «зовнішніх відношень» абсолютизує зовнішні зв'язки, заперечує моністичну філософію та розвиває систему «атомізму». Згідно його теорії, відношення становлять універсалії, які незалежні від пов'язаних з ним явищ. Ідея атомізму складає суть методу логічного аналізу. Б. Рассел вважав, що для перевірки юмівських ідей слід звернутись до особистого досвіду безпосереднього знайомства із об'єктом. Наслідком знайомства має бути знання, функція яких зводиться до фіксації вражень та їх опису. Через опис суб'єкт доходить до особистого факту та відношенню з іншими невідомими фактами.

Б. Рассел визнавав психологічне підґрунтя у гносеологічній теорії істини. Він стверджував наявність основних критеріїв істини: раціональність, інтуїція, логічна домінанта, почуття. Б. Рассел вперше використав метод аналізу стосовно філософії. Завдяки аналізу він намагався наблизитись до розуміння значення та змісту людського знання про реальний світ. За Б. Расселом, ці знання мають чуттєву підоснову і визначаються поєднанням компонентів досвіду, пам'яті та науки. Він вважав, що «філософія протягом усієї своєї історії складалася з двох частин: з одного боку – теорія про природу світу, з іншого – етичні й політичні вчення про те, як краще жити»<sup>4</sup>. У зв'язку із розвитком логіки, теорії пізнання та лінгвістики у його теорії відбивались ряд протиріч: наукове дослідження замінювалось логічним, ідеї логічного аналізу поєднувались із принципами феноменології, не бралась

4 Рассел Б. История западной философии и ее связи с политическими и социальными условиями: от Античности до наших дней: В трех книгах. Издание 6-е, стереотипное. М.: Академический Проект; Деловая книга, 2008. С. 982.

до уваги проблема об'єктивного існування зв'язків. Вважається, що метод логічного аналізу привів Б. Рассела до нейтрального монізму, тобто визнання існування абсолютного простого елемента знання від визнання абсолютного елементарного буття як основи, «атома» конструйованого світу. Б. Рассел продовжив злиття методу конструювання моментів, «атомів» та подій, який належить захиснику американського неореалізму А. Н. Уайтхеду. У статті «Про математичні поняття матеріального світу» А. Н. Уайтхед запропонував три об'єкта знання: чуттєвий, сприйняття і науковий. Б. Рассел згодом вивів ці об'єкти у власній теорії чуттєвих даних. Свої неореалістичні вимоги про розуміння світу через фундаментальні знання з фізики, психології, фізіології А. Н. Уайтхед реалізував у ряді праць «Аналіз розуму» (1921), «Наука і сучасний світ» (1922), «Аналіз матерії» (1927). У цих працях автор орієнтувався на наукові відкриття у розробці власних філософських конструкцій, пропонував створити новий поняттєвий апарат для філософії, стверджував необхідність використання методів логіки і математики для виявлення різноманіття досвіду та буття, він створив такий погляд на досвід, який виявляється в поняттях і категоріях людського мислення. У винаходах А. Н. Уайтхедом власних категорій і понять Б. Рассел убачав використання методів реалізму. А. Н. Уайтхед висунув ідею злиття науки та філософії, але не через перевтілення філософії у логіку і методологію, як у позитивізмі, а через постановку спільної мети.

Окрім ідей Дж. Е. Мура, Б. Рассела та А. Н. Уайтхеда американські неореалісти спирались на ідеї свого попередника і співвітчизника У. Джемса. Заперечуючи об'єктивність істини, філософ-ідеаліст та психолог У. Джемс висунув «прагматичний» критерій: істинність у тому, що відповідає практичній успішності дії. За доказами У. Джемса, єдиною реальністю є безпосередній чуттєвий досвід. Свої розуміння він сформував у концепцію «потoku свідомості». Підтримуючи теорію Дж. Е. Мура, У. Джемс поєднував матеріальне та ідеальне. Однак, на відміну від Дж. Е. Мура, який визнавав ідеальний характер свідомості, У. Джемс стверджував, що предмети та думки становлять елементи «чистого досвіду», як нейтрального матеріалу не залежного від психічного та фізичного стану. На перший план У. Джемс вивів зміст сприйняття, ігноруючи його психічну форму. Філософ стверджував, що зміст свідомості не піддається поясненню, а «чистий досвід» в різних умовах фігурує як думка або як річ.

Американський засновник теорії пізнання неореалізму Р. Б. Перрі проблему «речі у собі» вирішував через сприйнятий об'єкт, який термінологічно визначав «матеріальним об'єктом» або «фізичним об'єктом».

Р. Б. Перрі не виступав проти існування «розумної» реальності, але він був проти тезису про «розумність» первісного контакту із реальністю. Згідно його ідей «розумна» реальність є похідною інтелектуальною інтерпретацією безпосереднього досвіду, де мовна організація є часткою реальності. Р. Б. Перрі визначав послідовність неореалістичної філософії від новоєвропейського емпіризму Д. Локка і Д. Юма та зазначав потребу усунення помилок у фундаментальній раціоналістичній традиції, наведеної І. Кантом, а потім Г. В. Ф. Гегелем та Ф. Г. Бредлі.

Концептуальні положення «теорії здорового розуму та істинного розуміння» Р. Б. Перрі протирічать основним концепціям цієї теорії англійського неореаліста Е. Д. Мура. З теорією цінностей Р. Б. Перрі пов'язує теорію «феноменологічного апіоризму», тобто цінності подані суб'єкту в якості феноменів свідомості через апіорний (незалежно та без досвіду) образ. Він вважав, що ціннісні акценти – вчинок, воля, умонастрій, внутрішні емоційні позиції, – створюють моральні цінності, а їхнім носієм є суб'єкт як особистість. Основою особистісної суті філософ називав єдність моменту свободи та моменту моральних цінностей. У процесі розробки теорії цінностей Р. Б. Перрі дійшов висновків про визначальну роль інтересу у створенні цінностей. Інтерес він визначав не як індивідуальний, а як апіорний «факт» окремої свідомості. Його висновки перегукуються із ідеями І. Канта про інтерес як абстрактне «належне». Інтерес визначає зміст абсолютних цінностей «добра», «красоти», «святости», «справедливого» тощо. Р. Б. Перрі запропонував завершену систему цінностей етики, яка згідно його ідеям визначається у конкретному варіанті: історичному, релігійному, етнічному, або універсальному.

Неореалістичні теорії англо-американських філософів Дж. Е. Мура, Б. Рассела, У. Джеймса, А. Н. Уайтхеда, Р. Б. Перрі набувають життєздатності у сучасному світі гуманітарних наук та соціальних стратегій.

**Bohdan PASHCHENKO,**

Ph. D. (Mechanical Engineering),  
National University of Food Technologies  
ORCID ID: 0000-0002-9623-9061

**Yevgenii SHTEFAN,**

D. Sc. (Mechanical Engineering), Professor,  
National Technical University of Ukraine  
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»  
ORCID ID: 0000-0002-0697-7651

**Valeriya SANCHENKO,**

Graduate student,  
National Technical University of Ukraine  
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»  
Ukraine

## ULTRAFILTRATION METHODS IMPLEMENTATION FOR LIQUID WASTE REUSE TECHNOLOGIES

### Introduction

Liquid waste is the main part of industrial waste. The main goal of such waste processing is to prevent their harmful effects on human health and the natural environment. All industrial waste must be collected, transported, destroyed and disposed of in compliance with all sanitary requirements and regulatory acts<sup>1</sup>.

The main organizational activities are aimed to the prevention of discharge of wastewater into reservoirs without their treatment. Modern technical events involve wastewater treatment using various methods. This creates a scientific and technical basis for the reuse of wastewater – the closed water use systems creation. The implementation of innovative methods in the technological reuse processes at enterprises allows reducing the pollutants inflow into the wastewater and developing energy-saving closed water circulating<sup>2</sup>.

1 Shtefan Ye., & Pashchenko B. (2022). The liquid waste disposal innovative technologies of printing enterprises. Modern scientific strategies of development : collective monograph. Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks (pp.290-298). California : GS Publishing Services, 349 p.

2 Shtefan, Ye., & Serogin, O. (2022). Energy-saving technologies for disposal of waste with printing design elements. Theoretical and practical aspects of modern scientific research : collective monograph. Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks (pp. 91–103). California : GS Publishing Services, 256 p.

Thus, according to the hierarchy that proposed by the Waste Framework Directive (2008/98/EC), reuse processes are the most perspective among existing technologies of liquid waste processing (Fig. 1).

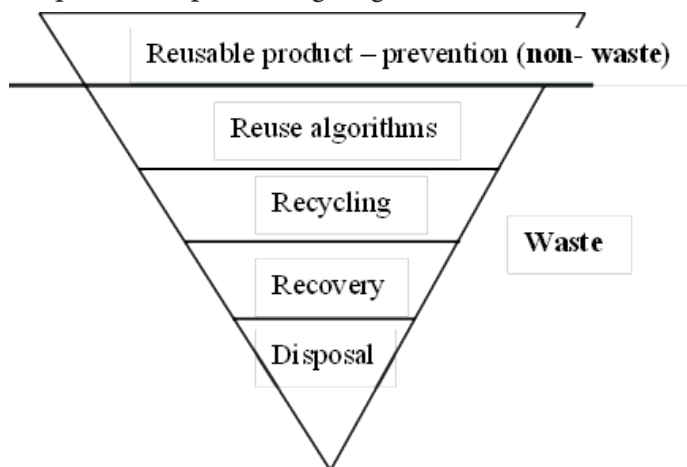


Fig 1. Waste hierarchy according to the Waste Framework Directive (2008/98/EC)

There are several methods of wastewater treatment at enterprises, which can be tentatively classified into mechanical, physical, chemical, and biological. The choice of a water treatment scheme depends on the type and amount of pollution and the required degree of purification.

In present report, ultrafiltration is considered – a membrane process for the distribution of solutions with low osmotic pressure<sup>3</sup>. This technological operation is used to purify wastewater from high molecular weight substances, suspended particles and colloids.

Modern ultrafiltration technologies have become widespread in many industries, first of all, where separation of multicomponent mixtures and dispersed systems is required. This is due to a number of advantages, in particular, low energy consumption and high efficiency of membrane separation. The main feature of the ultrafiltration process is the presence of a semipermeable membrane.

Ultrafiltration technologies is widely used in water treatment systems, for concentration and fractionation of solutions, for desalination of salt water, purification of various industrial liquid wastes, sterilization and clarification of all types of drinks and obtaining ultrapure water. These processes can be carried out at any temperature, even at low temperatures<sup>3</sup>. However, the mechanism of membrane processes is not yet fully understood, and it should be considered for each process separately.

<sup>3</sup> Bacchin, P., & Aimar, P. (2005). Critical fouling conditions induced by colloidal surface interaction: from causes to consequences. *Desalination*, 175(1), 21–27.



The main working element for the implementation of membrane separation is a membrane – a thin layer of a certain material that separates two liquid phases with different properties and composition<sup>4</sup>. The membrane material differs from these phases in terms of physical and chemical characteristics and has a selective (selective) permeability relative to various components of these phases<sup>5</sup>.

The practical use of membrane technologies depends on the physical and chemical characteristics of the contained substance and the processed solution, in particular, pH, ionic strength of the solution, etc.<sup>6</sup> The main task of filtration equipment designing is the selection of membrane filter elements selective layer with a certain porosity and thickness. Such elements make it possible to provide the main technological parameters of the filtration process, pressure and temperature in the membrane module, the time of productivity reduction. Thus, for the effective implementation of the ultrafiltration process in industrial enterprises, it is necessary to carry out appropriate design calculations of the filtration equipment main parameters.

### Research Methodology

An experimental unit was developed to conduct a study to determine the characteristics of the dispersion system filtration process and perform optimization calculations of the filtration equipment main parameters. The main working element was used the ceramic ultrafiltration membrane from Inopor Rauschert Distribution GmbH, Germany, the technical parameters of which are presented in Table 1.

Table 1

### Technical parameters of Inopor ultra ceramic membrane

Properties	Значення
Material	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$
The number of pores per unit volume	5-10
Separation boundary	7500 D
Porosity	30-55%
Thermal conductivity, W/(m·K)	31,0
Specific heat capacity, J/kg·K s	795
Working temperature, °C	-100/1000
Membrane working area, m <sup>2</sup>	0.0058

4 Pashchenko, B. (2020). Regularities of the of membrane separation of dispersed systems with consideration for structural and mechanical parameters of filter elements and sediment. (Dis. Cand. Sc. (Mechanical Engineering, PhD). National University of Food Technologies, Kyiv.

5 Shtefan, E., Pashchenko, B., Blagenko, S., & Yastreba, S. (2018). Constitutive Equation for Numerical Simulation of Elastic-Viscous-Plastic Disperse Materials Deformation Process. In Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange (pp. 356–363). Springer, Cham.

6 Milić, J. K., Petrinić, I., Goršek, A., & Simonič, M. (2014). Ultrafiltration of oil-in-water emulsion by using ceramic membrane: Taguchi experimental design approach. Central European Journal of Chemistry, 12(2), 242–249.

The experimental unit that contains the filter module (Fig. 2) consists of a collection container 7, with a mechanism for regulating and changing the pressure in the system; centrifugal pump 3, which ensures the movement of the test substance through the filtration elements; thermostat 8, which ensures a constant operating temperature of the filtering process; rotameter 5, which measures the flow rate of the substance; heat exchanger 6 for heating the liquid solution; membrane module with ceramic filter element 4; manometer 1 and compressor 9, which provides the specified working pressure in the system. With the help of the shut-off valve 2, the flow of the substance is regulated and a bypass loop is created, as well as the removal of the purified substance and waste from the installation.

The compressor 9 is connected to the collection container 7 by means of a connecting pipe, which is fixed with a clamp. The collection container is connected to the system using a pipe. The thermostat 8 is connected to the heat exchanger 6 similarly to the connection of the compressor 9 with the container 7. The difference is that not one, but two connecting pipes are used for this.

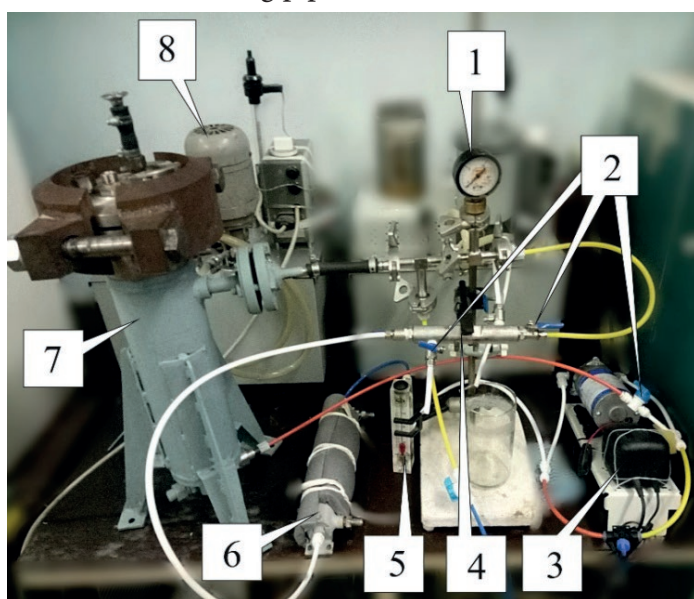


Fig. 2. General view of the experimental setup: 1 – manometer; 2 – shut-off valve; 3 – centrifugal pump; 4 – membrane module with a ceramic element; 5 – rotameter; 6 – heat exchanger; 7 – collection container for the pressure creating; 8 – thermostat

The membrane element 2 is placed in the corrosion-resistant metal housing 1 of the filter cell (Fig. 3). Due to the increase in the temperature of the processing liquid by heating through the water jacket of the heat exchanger 6, the filtering process is intensified, which increases the rate of circulation of the substance. Its value is determined with the help of a rotameter 5. Shut-off valve 1 is intended for

the removal of purified liquid in the system, water and washing solution is also used as an element of regulation in the bypass device.

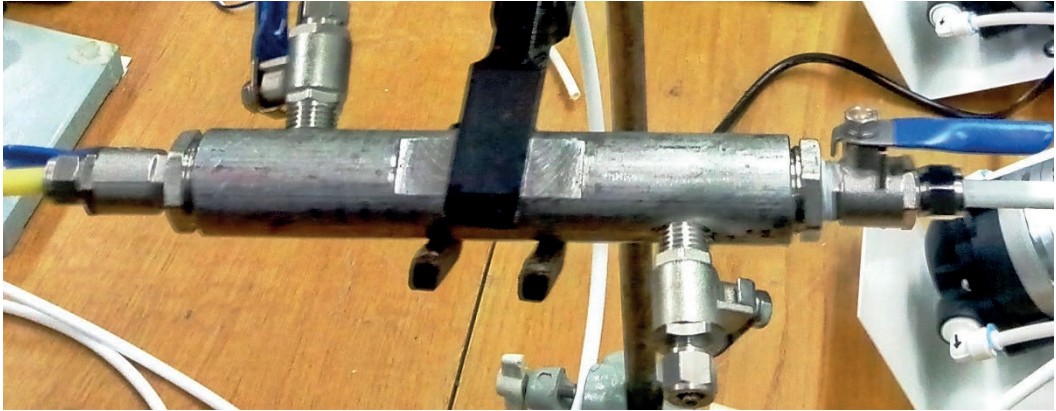


Fig. 3. Photo of the filter cell of the experimental unit

This device (bypass) is installed on the inlet and outlet channels of the centrifugal pump and ensures uninterrupted operation of the pipelines at the time of a sudden shutdown of the equipment and makes it possible to control fluid flows, as well as ensures a smooth increase in pressure. In addition, the bypass is a simple safety measure that protects the membrane element from pressure drops that can cause water hammer.

Such a design of the filter unit is technically reasonable from the point of view of installation and connection to the water treatment, water treatment or wastewater treatment system due to the simplicity of the design and easy replacement of individual elements and equipment units. The next stages of design are the calculation of the equipment analyzed parameters.

One of the important characteristics of ultrafiltration equipment is hydraulic efficiency coefficient. It characterizes the degree of liquid use in the ultrafiltration process in the so-called tangential filtration mode with subsequent filter regeneration by backwashing. This coefficient is defined as the ratio of the filtrate flow to the water (washing solution) flow which supplied during regeneration:

$$C_e = \frac{(V'_\phi \cdot t_\phi - V'_3 \cdot t_3)}{(V'_\phi \cdot t_\phi - V'_n \cdot t_n)} \cdot 100\%, \quad (1)$$

where  $C_e$  is hydraulic efficiency, %;  $V'_\phi$  - filtrate consumption,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;  $V'_3$  - water consumption for backwashing,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;  $V'_n$  - water consumption for direct washing,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;  $t_\phi$ ,  $t_3$ ,  $t_n$  - time (duration) of filtration of reverse and direct washing, respectively, h.

If direct flushing is not performed for the installation, the equation is simplified:

$$C_e = \frac{(V'_\phi \cdot t_\phi - V'_3 \cdot t_3)}{(V'_\phi \cdot t_\phi)} \cdot 100\% \quad (2)$$

For example, the hydraulic efficiency of ultrafiltration units for filtering relatively clean water is up to 95%, for low-quality water due to the need for frequent washing, it drops to 70-80%.

At the same time, the useful power of the  $N_u$  pump is:

$$N_u = Q \cdot \Delta P_s \quad (3)$$

where  $Q$  is pump productivity,  $m^3/s$ ;  $\Delta P_s$  - pressure losses necessary for pumping liquid through the membrane module, pipelines and fittings.

To ensure the unit reliability and maintainability it is advisable the parallel arrange the membrane elements in filtration module.

With parallel arrangement of membrane elements we may obtain:

$$\Delta P_s = \Delta P_o + \Delta P_i, \quad (4)$$

where  $\Delta P_t$  - pressure loss in pipes and fittings (installation circuit), Pa;  $\Delta P_m$  - pressure loss in the membrane module, Pa.

The initial rate of concentrate flow in the filter element channel:

$$Q_o = \pi r^2 u \cdot n, \quad (5)$$

where  $n$  is the number of parallel elements in the module ( $n = 2$ );  $u$  - liquid flow rate passing through the walls of the filter element (filtrate);  $r$  is the radius of the internal channel of the membrane.

The value of  $\Delta P_t$  is determined by the formula:

$$\Delta P_o = \left( \lambda \frac{x}{2r} + \xi \right) \cdot \rho \frac{u^2}{2}, \quad (6)$$

where  $\lambda$  is the coefficient of hydraulic friction;  $\xi$  is the tortuosity coefficient of the porous medium;  $x$  is the length of the membrane element.

Equation (3) with (4-6) can be written in the following form:

$$N_u = \pi r^2 \cdot u \cdot n \cdot (\Delta P_o + \Delta P_i). \quad (7)$$

The module productivity  $Q_p$ :

$$Q_p = n \cdot q_o, \quad (8)$$

where  $q_p$  is the liquid volume flow:  $q_o = \pi r^2 \cdot u$ .

For the laminar process regime:

$$N_u = \pi r_o^2 \cdot U_o \cdot n \cdot [\Delta P_o + P_o (1 - e^{-\beta x})], \quad (9)$$

$$Q_p = n \cdot q_0 (1 - e^{-b\lambda}). \quad (10)$$

where  $b$  is a structural parameter that depends on the permeability coefficient.

Since membrane permeability also depends on fluid temperature (which is a consequence of fluid viscosity changing with temperature), this parameter can be normalized by the temperature correction factor. Normalized permeability ( $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}$ ) is calculated as follows:

$$k_{20} = \frac{k}{k_t}, \quad (11)$$

where  $k_{20}$  is the permeability normalized at  $20^\circ\text{C}$ ,  $k$  is the permeability at the current temperature,  $k_t$  is the temperature correction factor.

The main reason for the temperature change in permeability is the change in the viscosity of the system when the temperature rises. Since the flow of liquid through the pores of the filter element is subject to the Hagen-Poiseuille dependence, the temperature correction factor can be written as:

$$k_t = \frac{\eta(20^\circ\text{C})}{\eta(t)}, \quad (12)$$

where  $\eta(20^\circ\text{C})$  is the dynamic viscosity at  $20^\circ\text{C}$ , and  $\eta(t)$  is the dynamic viscosity at temperature  $t$  (determined empirically),  $t$  is the temperature in degrees Celsius.

On the basis of the developed pilot plant and the performed design calculations, it is proposed to use a membrane filtration plant at the stage of wastewater treatment in the existing wastewater treatment scheme of the meat processing industry (Fig. 4). It consists of a line of physico-chemical wastewater treatment, flotation treatment, coarse filters, membrane UV unit (Fig. 4). Wastewater treatment methods used in this scheme: mechanical treatment; physico-chemical cleaning by flotation method; settling; rough cleaning with sand filters; further purification by ultrafiltration.

Captured pollution is unloaded into a special container. From the fat catcher the wastewater directed to a settling tank with a thin-layer module 3 and than to the flotation column 6. The flotation cleaning process consists in the formation of «particle-bubble» complexes. The size, number and even distribution of air bubbles in the treated wastewater are of great importance during flotation.

### Results and Discussion

The equations (8-10) made it possible to calculate the module productivity in the laminar mode of liquid flow depending on permeability coefficient (Table 2). On its basis, it can be concluded that with an increase in the permeability coefficient, the equipment productivity is also increases.

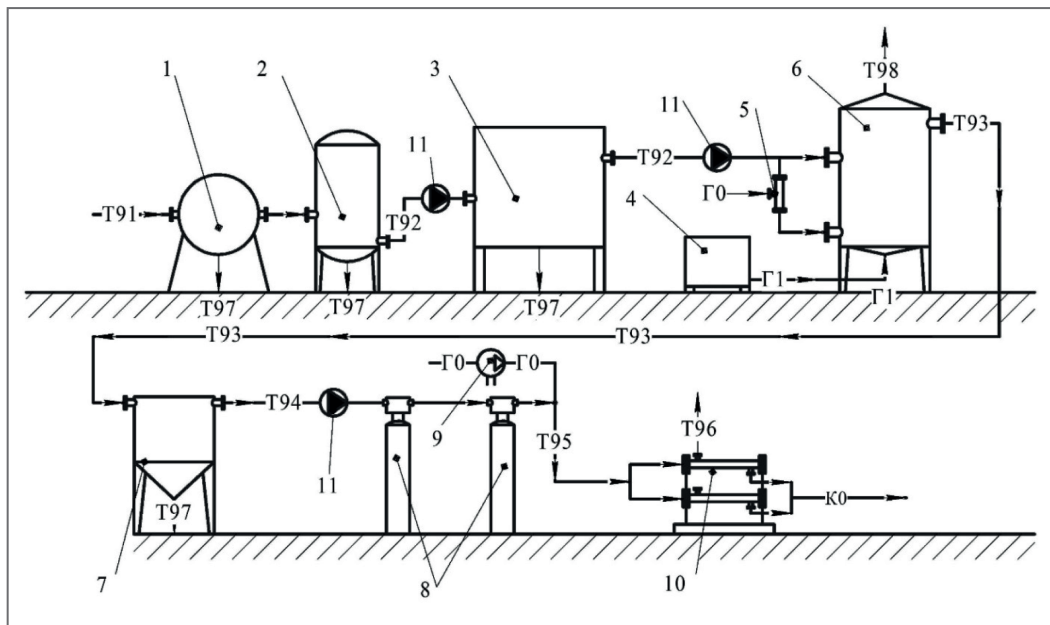


Fig. 4. Equipment-technological diagram of wastewater treatment of meat processing production using a membrane ultrafiltration unit:  
 1 – drum sieve; 2 – grease trap; 3 – thin-layer clarifier; 4 – oxygen concentrator;  
 5 – ejector; 6 – flotation column; 7 – sump; 8 – sand filters; 9 – compressor;  
 10 – ultrafiltration unit; 11 – pumps.

Flows: G0 – air; H1 – oxygen; T91 – sewage; T92 – effluents after mechanical cleaning;  
 T93 – effluents cleaned by flotation; T94 – settled water; T95 – filtrate water;  
 T96 – water treated with UV and re-sent to production; T97 – cake and other impurities;  
 T98 – flotation foam; K0 – water discharged into the sewage network

Table 2

**Productivity depending on the permeability coefficient**

The coefficient of permeability, $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$	1,94	1,32	0,49	0,24	0,17	0,10	0,08	0,04
Productivity, $\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	27,590	20,669	8,691	4,438	3,296	1,878	1,489	0,842

According (2) we may calculate the hydraulic efficiency for the experimental unit:

$$C_e = \frac{(57 \cdot 1595 - 53 \cdot 300)}{(57 \cdot 1595)} \cdot 100\% = 62,5\%$$

Since the model solution used in the physical simulation is a two-phase dispersed system with various colloidal impurities, the pores of the membrane element become contaminated rather quickly. Therefore, backwashing was carried out regularly after each work cycle. As a result, the hydraulic efficiency is not high.



Key indicators identified the degree of purification of wastewater from pollution: chemical oxygen consumption (COC), color (characterizes the intensity of water color, which is caused by the content of colored organic substances), turbidity (characterizes the natural property of water, caused by the presence of suspended organic and inorganic substances in the water origin) and pH level (value showing the degree of activity of H<sup>+</sup> hydrogen ions in the solution, i.e. the degree of acidity or alkalinity of this solution). These indicators of wastewater, which were obtained using the proposed additional treatment scheme, were compared with similar ones obtained during the traditional treatment scheme (Table 3).

*Table 3*

**Indicators of wastewater treatment of a meat processing enterprise**

Indicator of degree of purification	Indicator Suggested cleaning scheme	Indicator Traditional cleaning scheme
COC, mg/l	136	150
Color, degrees	71	80
Turbidity, (mg/dm <sup>3</sup> )	66	75

As can be seen from the analysis of Table 3, the use of proposed membrane filtration unit at the stage of wastewater treatment in the existing wastewater treatment schemes allows to increase the degree of wastewater treatment by 10-15%.

**Conclusions**

1. The design parameters of the ultrafiltration equipment, which take into account the peculiarities of the production processes of a particular enterprise have been determined.

2. It has been proven that the use of the specified equipment and technological scheme in combination with design calculations allows to increase the degree of wastewater treatment of a meat processing enterprise by 10% and obtain a significant economic effect due to the return of part of the purified waste to the technological process and, as a result, a reduction in the costs of auxiliary material flows.

3. The specified solutions to increase the level of environmental safety of the enterprise due to the creation of closed water circulation schemes and the reuse of purified water.