



# **MODERN TRENDS IN SCIENCE AND PRACTICE**

**Volume 2**

**Sherman Oaks  
California ( USA)  
2022**

COLLECTIVE MONOGRAPH

MODERN TRENDS  
IN SCIENCE  
AND PRACTIC

VOLUME 2

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 service” and authors.

Illustrations © 2021 by the Publisher “GS publishing service” and authors.

Cover design: Publisher “GS publishing service” ©

Authors: Baklytskyi V., Binert O., Bondarenko V., Cherep A., Cherep O., Cherkashyna V., Chernikova N., Degtyarenko T., Drazina (Dolgier) E., Fursik O., Galan I., Horkunov B., Hrytsai M., Jakhno O., Kabanova O., Krivenko O., Lakish L., Lazko A., Lyshchenko O., Matasar I., Martyniuk V., Martynov V., Marynin A., Mikhalyuk N., Nikitenko V., Nochnichenko I., Oleinikova L., Pashko L., Petryshchenko L., Protsyuk R., Riabinina I., Shtefan Ye., Shvaiko L., Sopina A., Strashynskyi I., Sviatchenko V., Verzun A., Virna Zh., Voronkova V., Voynycha L. Zakharchenko H., Zakharchenko P., Zakrasniana Zh., Zaprivoda V., Zubkovych I.

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 service”

15137 Magnolia Blvd, # D,  
Sherman Oaks, CA 91403, USA.

**ISBN 978-1-7364133-6-4**

**DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006**

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

**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. 181 p.

Available at: DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006.

# CONTENT

## COVID-19

---

<b>МАТАСАР Ігнат Тимофійович</b> <b>ШВАЙКО Людмила Іванівна</b> ПОРУШЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА НУТРИЄНТНА КОРЕКЦІЯ ПРИ ІНФЕКЦІЇ COVID-19.....	5
--	---

## Construction and architecture

---

<b>МАРТИНОВ Вячеслав Леонідович</b> <b>КРИВЕНКО Ольга Віталіївна</b> <b>ЗАПРИВОДА Віталій Іванович</b> БАГАТОПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМИ ТА ТОВЩИНИ УТЕПЛЮВАЧА ПРИБУДОВАНОЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ БУДІВЛІ ІЗ ЗАДАНОЮ КІЛЬКІСТЮ ГРАНЕЙ .....	16
---	----

## Earth sciences

---

<b>МАРТИНЮК Віталій Олексійович</b> <b>ЗУБКОВИЧ Іван Васильович</b> ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ САПРОПЕЛЮ ОЗЕРА ПЛОТИЧНЕ .....	21
--	----

## Economic sciences

---

<b>ВОРОНКОВА Валентина Григорівна</b> <b>НІКІТЕНКО Віталіна Олександрівна</b> СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ (НА ПРИКЛАДІ США І КИТАЮ).....	31
<b>Natalia MYKHALYUK</b> <b>ANDRIY VERZUN</b> <b>Lilya VOYNYCHA</b> <b>OLESYA BINERT</b> <b>Lakish LAKISH</b> PREREQUISITES FOR THE FUNCTIONING OF THE ECONOMIC MECHANISM OF ENTERPRISES .....	41
<b>ОЛЕЙНІКОВА Людмила Григорівна</b> КОНКУРЕНТНІ ПЕРЕВАГИ ЯК ІНДИКАТОР ЛІДЕРСТВА ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ .....	48
<b>ЧЕРЕП Алла Василівна</b> <b>ЛИЩЕНКО Олена Германівна</b> <b>ЧЕРНІКОВА Наталя Миколаївна</b> НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ .....	56
<b>ЧЕРЕП Олександр Григорович</b> <b>КАБАНОВА Олена Олександрівна</b> <b>СОПІНА Анастасія Євгенівна</b> ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ.....	64
<b>ВОРОНКОВА Валентина Григорівна</b> <b>ЧЕРЕП Алла Василівна</b> <b>ЧЕРЕП Олександр Григорович</b> ЄВРОПЕЙСЬКА ВІЗІЯ ПІЗНАННЯ ЛЮДИНИ ЯК НАЙВИЩОЇ ЦІННОСТІ ГУМАНІЗМУ .....	71

## Energy

- ЧЕРКАШИНА Вероніка Вікторівна**  
**ГОРКУНОВ Борис Митрофанович**  
**БОНДАРЕНКО Володимир Омелянович**  
**БАКЛИЦЬКИЙ Владислав Миколайович**  
 ОБҐРУНТОВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ  
 ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 110-330 КВ.....81
- Ночніченко Ігор Вікторович**  
**Яхно Олег Михайлович**  
 ЕНЕРГЕТИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ЯВИЩА ПЕРЕНОСУ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ  
 ОТРИМАННЯ ВОДНЮ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИМ СПОСОБОМ.....93

## Linguistics

- РЯБІНІНА Ірина Миколаївна**  
**ПАШКО Любов Василівна**  
**СВЯТЧЕНКО Вікторія Володимирівна**  
 СИСТЕМНИЙ ХАРАКТЕР МОВИ ЯК ПРЕДМЕТ ЛІНГВОІСТОРИОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....101

## Medicine

- Матасар Ігнат Тимофійович**  
**Процюк Раду Георгійович**  
**Галан Ірина Олегівна**  
**Петрищенко Людмила Миколаївна**  
 ХАРЧУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВПЛИВУ НА КЛІНІЧНИЙ ПЕРЕБІГ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНІВ.....105

## Pedagogical sciences

- Дегтяренко Тетяна Володимирівна**  
**Дразіна (Долгієр) Євдокія Володимирівна**  
 ПСИХОМОТОРНІ ЯКОСТІ ЛЮДИНИ В КОНТЕКСТІ ЇХ ГЕНЕТИЧНОЇ ДЕТЕРМІНАЦІЇ.....123
- ЗАКРАСНЯНА Жанна Миколаївна**  
 ІНТЕГРАЦІЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ В КРАЇНАХ ЄВРОПИ ТА В МУЗИЧНУ ОСВІТУ УКРАЇНИ.....146

## Physical and technical & mathematical sciences

- СТРАШИНСЬКИЙ Ігор Мирославович**  
**МАРИНІН Андрій Іванович**  
**ФУРСІК Оксана Петрівна**  
**ГРИЦАЙ Максим Сергійович**  
 АКТИВНІ СТАБІЛІЗАТОРИ У ТЕХНОЛОГІЇ ЕМУЛЬГОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ.....151
- ШТЕФАН Євгеній**  
 ОБ'ЄКТНО – ОРІЄНТОВАНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОБЛЕМ  
 ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ .....155

## Political and legal sciences

- ЗАХАРЧЕНКО Ганна Петрівна**  
**ЗАХАРЧЕНКО Петро Павлович**  
 ЗАКОНОДАВЧА ПРОЦЕДУРА ТА ФОРМУВАННЯ СУДОВОЇ ВЛАДИ В УНР  
 У 1917 – НА ПОЧАТКУ 1918 РР.....164

## Psychology

- ЛАЗЬКО Алла Миколаївна**  
**ВІРНА Жанна Петрівна**  
 ПАТОЛОГІЧНИЙ ПЕРФЕКЦІОНІЗМ: КРИТЕРІЇ ТА ДЕТЕРМІНАНТИ ПРОЯВУ  
 В ПРОФЕСІЙНОМУ ЖИТТІ.....175

**МАТАСАР Ігнат Тимофійович**

доктор медичних наук, професор,  
Державна установа «Національний науковий  
центр радіаційної медицини  
Національної академії медичних наук України»

**ШВАЙКО Людмила Іванівна**

доктор медичних наук, старший науковий співробітник,  
Державна установа «Національний науковий  
центр радіаційної медицини  
Національної академії медичних наук України»  
Україна

## ПОРУШЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА НУТРИЄНТНА КОРЕКЦІЯ ПРИ ІНФЕКЦІЇ COVID-19

У сучасному світі все більш актуальною стає проблема розладів харчової поведінки, особливо при захворюванні людини. Важливість вивчення особливостей харчування при патологічних змінах в організмі не викликає сумніву. Розлади, викликані їжею, це група негараздів, котрі впливають на функціонування не лише серцево-судинної, травної, нервової, дихальної систем, а організму в цілому. Вивчення взаємозв'язків особливостей харчової поведінки та вплив їжі перебіг патологічних змін в органах та системах організму дає можливість не лише встановити певні закономірності та механізми нутрієнтної терапії, але і опрацювати науково обґрунтовані шляхи профілактики морбідних станів, викликаних порушенням харчового статусу під впливом фізичних, хімічних та біологічних чинників. Такий підхід забезпечить оздоровлення населення не тільки у фізіологічному, але і в психологічному стані.

Під харчовою поведінкою розуміється відношення індивідууму до їжі, режиму та стереотипу харчування у повсякденному житті та в умовах стресу, коли поведінка людини зорієнтована не лише на збереження життя але і якісного функціонування всіх органів та систем організму. Як зазначено у дослідженні Global Burden of Disease Study 2016, харчові звички є другим за значенням фактором ризику для визначення смертності та років життя з урахуванням інвалідності у світі<sup>1</sup>. Таким чином, будь-які порушення в харчуванні будуть мати

1 GBD 2016 Risk Factors Collaborators Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390:1345–1422. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32366-8.

значний негайний і довгостроковий вплив на здоров'я. І навпаки, покращення харчової поведінки може мати сприятливий терапевтичний ефект у популяції як із клінічними симптомами, так і без них.

Дослідження, присвячені вирішенню важливого завдання профілактичної медицини, а саме науковому обґрунтуванню шляхів нутрієнтної корекції обмінних процесів, як засобу впливу на морбідний стан, з метою покращення ефективності лікування та підвищення рівня реабілітації населення є надзвичайно актуальними.

**Мета роботи:** Науково обґрунтувати заходи корекції клінічного перебігу та аліментарної профілактики ускладнень, викликаних інфекцією COVID-19.

**Методи дослідження.** Для дослідження використано комплекс теоретичних, емпіричних методів спостереження.

*Теоретичними методами дослідження* виступають: бібліографічний аналіз і синтез та абстрагування, а також узагальнення наявних в науковій літературі даних та їх класифікація і систематизація.

*Методами емпіричного дослідження* виступають традиційні сучасні підходи: натурні спостереження, бесіда, опитування, анкетування та експертна оцінка.

### **Результати роботи:**

Однією з основних проблем сучасної медицини, яка викликає напруження у світі, є пандемія інфекції, яка викликана вірусом SARS-CoV-2.

Коронавірус – це родина вірусів, яких, станом на січень 2020 року, налічували 39 видів. Цей вірус містить позитивну одноланцюгову РНК, а його оболонка під мікроскопом має вигляд корони – звідси й назва. Коронавірус викликає захворювання, яке проявляються як звичайна гостра респіраторна інфекція, так і у вигляді діареї та ускладненим диханням (дихальна недостатність). Така симптоматика є характерною для так званого "близькосхідного респіраторного синдрому (MERS-CoV)". Віруси цієї родини можуть бути причиною важкої пневмонії, що супроводжується тяжким гострим респіраторним синдромом.

Coronavirus disease 2019, скорочено COVID-19, відповідно класифікації Міжнародного комітету по таксономії вірусів, від 11 лютого 2020 отримав офіційну назву SARS-CoV-2.

Коронавірус, який є причиною важкої пневмонії, на перший погляд, не має нічого спільного із харчування. Вірус, потрапивши в організм, розмножується на епітелії альвеол, а потрапивши в кров, атакує улюблені цілі – еритроцити, червоний кістковий мозок, епітелій КШТ, дихальної та сечостатевої систем<sup>2</sup>.

2 Reva, I. Erythrocytes as a target of sars cov-2 in pathogenesis of COVID-19./ Reva I., Tatsuo Ya., Rasskazova M., Lemeshko T., Usov V., Krasnikov Yu., Fisenko A., Kotsyurbiy E., Tudakov V., Tsegolnik E., Oleksenko O., Korobkin A., Slabenko E., Shindina A., Gordzievskaya K., Furgal A., Reva G.//Archiv EuroMedica. 2020. T. 10. № 3. С. 5-11.]

Як зазначається у систематичному огляді<sup>3</sup> харчовий статус людини може позитивно або негативно модулювати інфекційне захворювання та запальні процеси, пов'язані з ним, змінюючи імунну систему. Неправильне харчування в неблагополучних групах населення та у людей похилого віку, безсумнівно, робить ці групи населення більш вразливими до інфекцій COVID-19 та більш серйозних клінічних симптомів і наслідків. COVID-19 мав значний вплив на деякі групи населення через зміну харчової поведінки. Не слід недооцінювати вплив соціальної ізоляції та карантину на харчову поведінку під час пандемії COVID-19, оскільки вона вже мала гострі наслідки і, ймовірно, матиме довгострокові шкідливі наслідки для здоров'я населення. Так, у дослідженні<sup>4</sup> повідомлялось, що під час пандемії COVID-19 та процесу соціальної ізоляції спостерігалось збільшення емоційного прийому їжі та неконтрольованої харчової поведінки людей, але суттєвих змін у поведінці когнітивних обмежень не відбулося ( $p = <0,00$ ;  $p = <0,00$  і  $p = 0\cdot53$  відповідно). Крім того, за цей період зросла маса тіла у 35 % осіб, які брали участь у дослідженні. Таким чином, процес соціальної ізоляції, який практикується при пандемії COVID-19, може призвести до змін у харчовій поведінці, що потребує певних запобіжних заходів для запобігання негативним проблемам зі здоров'ям у майбутньому.

В осіб, які хворіли на інфекцію COVID-19, навпаки, втрата ваги і ризик недоїдання був дуже поширеним. За результатами проспективного аналізу<sup>5</sup> було виявлено, що майже 30% пацієнтів втратили понад п'ять відсотків базової маси тіла, і більше половини були під загрозою недоїдання. Важливо, що дуже багато пацієнтів, незалежно від госпіталізації, мали втрату ваги  $>5\%$ , тобто поріг, який використовується для діагностики ракової кахексії<sup>6</sup>.

Під нашим спостереженням на госпітальному етапі лікуванні перебувало 108 пацієнтів, хворих на COVID-19 середнього та тяжкого ступеня. Кількість жінок і чоловіків була приблизно однаковою (п'ятдесят сім хворих на COVID-19 жінок (52,8 %) та 51 (47,2 %) – чоловіків. Середній вік хворих склав  $61,75 \pm 14,63$  роки ( $M \pm SD$ ). Переважна більшість хворих (75,93 %) були

3 Rodriguez-Leyva D, Pierce GN. The Impact of Nutrition on the COVID-19 Pandemic and the Impact of the COVID-19 Pandemic on Nutrition. *Nutrients*. 2021;13(6):1752. Published 2021 May 21. doi:10.3390/nu13061752.

4 Elmacioğlu F, Emiroğlu E, Ülker MT, Özyılmaz Kırçali B, Oruç S. Evaluation of nutritional behaviour related to COVID-19. *Public Health Nutr*. 2021 Feb;24(3):512-518. doi: 10.1017/S1368980020004140. Epub 2020 Oct 19. PMID: 33070798; PMCID: PMC7737137.

5 Di Filippo L, De Lorenzo R, D'Amico M, Sofia V, Roveri L, Mele R, Saibene A, Rovere-Querini P, Conte C. COVID-19 is associated with clinically significant weight loss and risk of malnutrition, independent of hospitalisation: A post-hoc analysis of a prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2021 Apr;40(4):2420-2426. doi: 10.1016/j.clnu.2020.10.043. Epub 2020 Oct 29. PMID: 33160700; PMCID: PMC7598735.

6 Fearon K, Strasser F, Anker SD, Bosaeus I, Bruera E, Fainsinger RL, et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *Lancet Oncol* 2011;12:489e95.



старше 50 років. На супутні захворювання страждали 58 пацієнтів (53,7 %), 27 хворих (25,0 %) мали два або більше супутніх захворювань. Серед супутніх захворювань найчастіше спостерігались гіпертонічна хвороба (41,2%), цукровий діабет 2 типу (12,6%), хронічні захворювання легень (11,8%), серцево-судинні захворювання (9,7%) та хронічні захворювання нирок (1,9 %). Тривалість перебування в стаціонарі становила  $16,2 \pm 14,8$  днів ( $M \pm SD$ ). Середній індекс маси тіла становив  $28,4 \text{ кг/м}^2$ , нормальну масу тіла мали 34 пацієнти (31,4%), 72 пацієнти (66,7%) були з надмірною вагою або ожирінням, тоді як пацієнтів із недостатньою вагою була найменша кількість – 2 (1,9%). Перед випискою із стаціонару середній ІМТ становив  $25,6 \text{ кг/м}^2$ , що було на 2,8 % нижче вимірювання при госпіталізації. Зниження маси тіла понад 5 відсотків спостерігалось у 19,4 % хворих.

Наведені літературні дані та власні спостереження свідчать про необхідність проведення профілактики, діагностики та лікування недостатнього харчування при лікуванні хворих на COVID-19 для покращення як короткострокового, так і довгострокового прогнозу а також диктують необхідність вивчення та аналізу запальних явищ, які можуть викликати стійкі запальні реакції у вразливих людей, приводити до продовження запалення та виснаження організму.

За результатами фундаментальних досліджень розвитку захворювання SARS-CoV-2, виконаними на базі Далекосхідного федерального університету (ДСФУ) російськими і японськими вченими свідчать про те, що розвиток захворювання пов'язаний із механізмом пошкодження еритроцитів. Науковці вважають, що вірус SARS-CoV-2 може атакувати червоний кістковий мозок, не пошкоджуючи еритроцити, котрі циркулюють в крові, а також не заважає формуванню нових формених елементів<sup>7</sup>.

Коронавірус SARS-CoV-2 колонізує дихальні шляхи, але також може безпосередньо вражати шлунково-кишковий тракт<sup>8</sup>, неврологічну систему та нирки<sup>9</sup>. SARS-CoV-2 використовує рецептор ангіотензин-перетворюючого ферменту 2 як вхідний рецептор у лімфоцитах, моноцитах, клітинах альвеолярного типу 2 легенів, епітеліальних клітинах стравоходу, ентероцитах та колоноцитах<sup>10</sup>,

7 Reva, I. The mechanism of blood coagulation in COVID-19 pathogenesis SARS-COV-2./Reva I., Tatsuo Ya., Usov V.V., Krasnikov Yu.A., Korobkin A., Slabenko E.V., Shindina A., Semiglasova V., Zhibanov P., Zotova D., Porva K., Dolganina Ya., Tuchina M.E., Gorbarenko R., Lemeshko T., Reva G.//Archiv EuroMedica. 2020. T. 10. № 4. С. 9-12.Q4, WOS, iF 3.03.

8 Reddm WD, Zhou JC, Hathorn KE, et al. Prevalence and Characteristics of Gastrointestinal Symptoms in Patients with SARS-CoV-2 Infection in the United States: A Multicenter Cohort Study. Gastroenterology 2020;S0016-5085(20)30564-3. 10.1053/j.gastro.2020.04.045.3-10.

9 Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. J Med Virol. 2020. 10.1002/jmv.25728.

10 Zhang H, Kang ZJ, Gong HY, et al. The digestive system is a potential route of 2019-nCov infection: a bioinformatics analysis based on single-cell transcriptomes. BioRxiv. 2020; 10.1101/2020.01.30.927806.

створюючи швидку реплікацію вірусу та пошкодження клітин, що індукують велике запалення і підвищена секреція цитокінів. У найважчих випадках це призводить до цитокінового шторму з високим рівнем прозапальних цитокінів у плазмі<sup>11</sup>. Гістопатологічні зміни легень відповідають дифузному ураженню альвеол.

Вважається, що головною метою вірусу є червоний кістковий мозок, де він, пошкоджує ендотелій, котрий в нормі регулює міграцію дозріваючих клітин крові. Саме через це в тканинах різних органів і систем організму знаходять мегакаріоцити (великі клітини кісткового мозку). В нормі мегакаріоцити стають джерелом тромбоцитів (відповідають за згущення крові), а при SARS-CoV-2 останні, без потреби, викликають згущення крові в судинах. Найочевиднішим проявом SARS-CoV-2 є фіброз легень, причиною котрого стають "викинуті" в кров мегакаріоцити<sup>12</sup>. Аналогічні зміни можуть відбуватися у тканинах усіх паренхіматозних органів: легенів, печінки, селезінки, нирок, підшлункової та щитовидної залози. Цей процес агресивний, однак може протікати і повільно та доброякісно без клінічних проявів на фоні анемії, ядухи та тахікардії.

Для розробки правильної тактики лікування та профілактики ускладнень викликаних SARS-CoV-2, потребує глибокого вивчення механізми започаткованого фіброзу тканин легенів, печінки, нирок та інших органів пацієнта.

Існує прямиий зв'язок між віком, незадовільним забезпеченням потреб організму хворого в есенціальних нутрієнтах та високою смертністю у відділеннях інтенсивної терапії. Той факт, що літні люди є основною групою ризику при важкому перебігу SARS-CoV-2 і що ця група в той же час схильна до більш високого ризику недоїдання, потребує корекції аліментарної підтримки таких хворих в додаток до комплексного лікування.

Збалансованість харчування і особливо калорійність раціону хворих на SARS-CoV-2 має велике значення. У важкохворих пацієнтів, які потребують тривалої штучної вентиляції легенів, відмічено достовірний зв'язок між адекватністю харчування і прогнозом на одужання. Пацієнти, харчування яких забезпечувало > 80% енергетичних потреб, мали більш низьку в продовж шести місяців смертність у порівнянні з хворими, які отримують від 50 до 80% потреб організму в калоріях<sup>13</sup>.

11 Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.2

12 Reva, I. THE MECHANISM OF BLOOD COAGULATION IN COVID -19 PATHOGENESIS SARS-COV-2./ Reva I., Tatsuo Ya., Usov V.V., Krasnikov Yu.A., Korobkin A., Slabenko E.V., Shindina A., Semiglasova V., Zhibanov P., Zotova D., Porva K., Dolganina Ya., Tuchina M.E., Gorbarenko R., Lemeshko T., Reva G.//Archiv EuroMedica. 2020. T. 10. № 4. С. 9-12.Q4, WOS, iF 3.03.

13 Kalaiselvan MS, Arunkumar AS, Renuka MK, Sivakumar RL. Nutritional Adequacy in Mechanically Ventilated Patient: Are We Doing Enough?. *Indian J Crit Care Med*. 2021;25(2):166-171. doi:10.5005/jp-journals-10071-23717.

Загалом, за відсутності даних про харчування, специфічних для COVID-19, на основі даних, пов'язаних з важкими респіраторними інфекціями, запропоновані наступні міркування: важкі респіраторні інфекції викликають запальний синдром і гіперкатаболізм, при цьому підвищені витрати енергії пов'язані з вентиляцією, що, у свою чергу, відповідає за збільшення потреби в енергії та білку; споживання їжі дуже скорочується через кілька факторів: анорексія внаслідок інфекції, задишка, дисосмія, дисгевзія, стрес, обмеження та організаційні проблеми, які обмежують відвідування їжі, більшість пацієнтів із COVID-19, які госпіталізовані в реанімацію, мають високий ризик недоїдання; інфекція, гіперметаболізм і фізична іммобілізація призводять до швидкого виснаження м'язів<sup>14</sup>.

Тому погіршення недоїдання слід запобігти за допомогою відповідної стратегії харчування, включаючи адекватну доставку білка та енергії та стимуляцію фізичної активності<sup>15</sup>.

Пацієнти на ШВЛ демонстрували найнижчу 6-місячну смертність при поступовому збільшенні споживання білка протягом перших п'яти днів. Збільшена добової фізіологічної норми білку підвищує легкість протікання хвороби і зменшує час перебування у критичному стані<sup>16</sup>.

Клінічний перебіг та фактори ризику смертності дорослих пацієнтів від SARS-CoV-2 були досліджені в китайському місті Ухані. Крім інших факторів, концентрація альбуміну в плазмі крові, як маркера синтезу білка, виявилася дуже низькою - 29.1 г/л (26.5-31.3) у тих, хто не вижив (n = 54) порівняно з тими, що вижили 33,6 г/л (30,6-36,4); n=137); p≤0,0001<sup>17</sup>.

При відсутності безпосереднього впливу на вірус SARS-CoV-2 нутрієнтний статус хворого необхідно оцінювати до початку загального лікування<sup>18</sup>.

Американська асоціація парентерального та ентерального харчування та Європейська асоціація парентерального та ентерального харчування наголошують на те, що нутрієнтний статус і збалансоване харчування мають

14 Thibault R, Seguin P, Tamion F, Pichard C, Singer P. Nutrition of the COVID-19 patient in the intensive care unit (ICU): a practical guidance. *Crit Care*. 2020;24(1):447. Published 2020 Jul 19. doi:10.1186/s13054-020-03159-z.

15 Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, Hiesmayr M, Mayer K, Montejó JC, Pichard C, Preiser JC, van Zanten ARH, Oczkowski S, Szczeklik W, Bischoff SC. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019 Feb;38(1):48-79. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037. Epub 2018 Sep 29. PMID: 30348463.

16 Saez de la Fuente I, Saez de la Fuente J, Quintana Estelles MD, Garcia Gígorro R, Terceros Almanza LJ, Sanchez Izquierdo JA, et al. Enteral nutrition in patients receiving mechanical ventilation in a prone position. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016 Feb;40(2):250-5.

17 Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395:507-513.

18 Xiao F, Tang M, Zheng X et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology* 2020 Mar 3. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.055>.

життєво важливе значення для визначення короткострокових і довгострокових результатів, у пацієнтів з SARS-CoV-2. Літні пацієнти, які хворіють на коронавірусну інфекцію більшою мірою схильні до ризику негативного результату через недоїдання. Дієта пацієнтів при інтенсивній терапії має бути посиленою у відповідності із рекомендаціями зазначених асоціацій<sup>19</sup>.

Доведено, що люди, які вживають збалансований раціон мають кращий імунітет, менший рівень ризику хронічних захворювань, хвороб серця, інфекційних захворювань, ожиріння, інсульту та діабету. Необхідність вирішення питань забезпечення харчуванням в умовах інтенсивної терапії залишається невід'ємною складовою цих підтримуючих заходів<sup>20</sup>.

Збалансоване, повноцінне та якісне харчування є джерелом пластичних, каталітичних та енергетичних компонентів їжі. Харчування хворого на SARS-CoV-2 має бути направлене не лише на відновлення зруйнованих інфекцією тканин органів і систем, а і зміцнювання імунітету. Для цього особливо важливим є:

- споживати більше свіжих продуктів, передусім фруктів та овочів краще у сирому вигляді оскільки термічно оброблені втрачають вітаміни та ряд есенціальних нутрієнтів. Така стратегія дозволяє отримувати необхідний обсяг вітамінів, мінералів, тощо.
- важливо урізноманітнювати раціон продуктами, що містять есенціальні нутрієнти. Експерти радять щодня споживати: фрукти (4 порції), овочі (5 порцій), 180 г зерна, 160 г м'яса та бобових. Рекомендована доза для червоного м'яса — 1–2 рази на тиждень, птиці — 2–3 рази на тиждень.
- жири, особливо ПНЖК родини омега-3, при SARS-CoV-2, це незамінні нутрієнти, оскільки є субстратом для відновлення альвеолярного покриття, що найбільш пошкоджується інфекцією.
- при харчування необхідно уникати вживання трансжирів. Їх особливо багато у фаст-фудах, смаженій їжі, солодощах тощо. Замість ласощів, що містять прості вуглеводи, ліпше споживати фрукти.
- при SARS-CoV-2 споживання насичених жирів має бути обмеженим. Необхідно надавати перевагу споживанню білому м'ясу (для запобігання перенасичення організму гемовим залізом) та риби жирних сортів (джерело омега-3 ПНЖК).

19 McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al.; Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016 Feb; 40 (2) :159-211.

20 Patel JJ, Rice T, Heyland DK. Safety and outcomes of early enteral nutrition in circulatory shock. JPEN J Parenter Enteral Nutr. Feb 12 2020. doi:10.1002/jpen.1793.

- при приготуванні страв для хворого на коронавірусну інфекцію необхідно використовуйте менше солі та приправ із високим вмістом натрію (шкідливими є соєвий соус і рибний соус тощо). Щодобове вживання харчової солі немає перевищувати 5 г солі.
- вода необхідна для транспортувати поживних речовини і сполук та регулює температуру тіла. Питний режим має становити 8–10 чашок води на добу. Надмірне вживання кофеїну небажано, а підсолоджених напоїв **забороняється!** оскільки вони містять простих вуглеводів надлишок яких в організмі є небажаним.

За можливості необхідно харчуватись вдома, що знизить ймовірність зараження та передачі коронавірусної інфекції оточуючим.

На сьогодні дієта при коронавірусі розглядається як підтримуючий захід, спрямований на корекцію діяльності імунної системи в боротьбі з підступним вірусом.

Рекомендації щодо продуктів харчування при коронавірусній інфекції на період хвороби та після.

Пацієнтам необхідно виключити із раціону харчування такі групи продуктів як: солодощі та здобу; приправи; соуси, кетчуп та майонез; ковбасні вироби та копченості; напівфабрикати; каву та шоколад; алкоголь; трансжири (джерело їх надходження торт, вафлі, маргарин, фаст-фуд тощо).

Вищенаведені категорії продуктів призводить до пригнічення функції імунної системи та порушує роботу травного тракту.

Використання **продуктів, які містять речовини, що виконують імуномодельючу функцію** зменшують вивільнення прозапальних цитокінів, запальні реакції і пошкодження легень. До таких речовин відносяться вітамін Д, лікопіни, селен, протеїни. Вітамін Д отримують, вживаючи такі продукти, як жирна риба; яйця; червона ікра; печінка, яловичина. *Лікопіни* містяться в помідорах, грейпфрутах, шипшині та інших червоно-помаранчевих плодах; селен – у яйцях, домашньому сирі, насінні. *Протеїни* – це будівельний матеріал для ферментів, інтерферонів, лейкоцитів тощо. Тому важливо вживати достатню кількість білка. Вегетаріанцям слід вживати білкові добавки. Однак хворим бажано вживати яловичину і баранину що забезпечить повноцінне отримання незамінних амінокислот, які покращуватимуть метаболізм і функціональний стан імунних клітин [ ]. **Вітамін С** – необхідний для лейкоцитів, а також покращення всмоктування заліза, що сприятиме покращенню опірності організму до інфекцій та зменшуватиме синтез прозапальних цитокінів. ***β-глюкан*** – стимулює вироблення імуноглобулінів, проявляє загальну імуностимулюючу активність та позитивно впливає

на функціонування кишківника. Містяться в будь-яких грибах. З безпечних і доступних за ціною – гриб глива. **Пробіотики** активують імунні клітини дихальних шляхів. Джерелами пробіотиків є кефір, йогурт, квашена капуста, кимчи, комбуча, м'які сири і хліб на заквасці.

Для запобігання гіпервідповідності імунної системи або цитокиновийного шторму, як одного із найнебезпечніших станів при SARS-CoV-2, необхідно вживати куркуму, чай з бергамотом (краще зелений), какао, темний виноград, селера, цитрусові, ресвератрол, лютеолін.

На пригнічення вірусу і його здатності до розмноження впливають:

- **цинк** (устриці, яловичина, насіння гарбуза, кеш'ю, риба, молода баранина, м'ясо кроликів і курчат, яйця, яловича печінка, помідори, картопля, редька, капуста, часник, спаржа, цибуля, яблука, малина, інжир, чорна смородина, фініки, цитрусові, гречка, ячмінь, коричневий рис, вівсянка, мед, бобові); підвищує імунний захист організму, бере активну участь у формуванні лімфоцитів, вироблення антитіл і має антимікробну активність.

- **флавоноїди** – це біологічно активні речовини, які містяться в продуктах рослинного походження. На флавоноїди особливо багаті ягоди, всі види цитрусових, виноград, вишня і багато інших плодів, овочі та зелень, а також фрукти та овочеві соки, нектар та фрукти (блокує білок шипів коронавірусу тим самим попереджає клітинну інвазію) - апельсини, грейпфрут, лимони, мандарини і кварцетин – зелені листові овочі, броколі, цибуля, перець, яблука, виноград, чорний і зелений чай.

Для нормалізації сну і боротьби з тривожністю після перенесеної коронавірусної інфекції необхідний вживати мелатонин, який проявляє антиоксидантну, імуномодельючу та протизапальну дію, добре впливає на опірність та стимулює відновлення організму. Джерелом мелатонину є амінокислота триптофан, яку можна отримати вживаючи свіжу вишню, голландський чи швейцарський сири, чеддер, бринзу, пармезан, кролятину, індичатину, курятину, яловичину, яйця, червону ікру, кальмари, тріску, горбушу, скумбрію, банан, кольорову капусту, кеш'ю, арахіс, мигдаль, фундук, нешліфований рис тощо.

Що необхідно врахувати при формуванні раціону харчування після перенесеного коронавірусу і в процесі хвороби?

Одним із симптомів при коронавірусній інфекції є втрата нюху. Тому необхідно уважно стежити за якістю продуктів, умов зберігання та терміном їх реалізації. Треба уникати продуктів що швидко псуються.

Боротьба з хворобою і відновлення після неї - це енергозатратний процес. Важливим є те, що під час хвороби та після раціон харчування має бути досить

калорійним. Необхідно контролювати водно-сольовий баланс хворого та уникати надмірного вживання кофеїну.

В разі коли хворий не може самостійно вживати їжу, проводять нутрієнтну корекцію. Початок ентерального харчування рекомендують починати через 24-36 годин після потрапляння хворого до стаціонару або через 12 годин після інтубації та переведення на ШВЛ.

Більшість пацієнтів із сепсисом або циркуляторним шоком переносять раннє ентеральне харчування задовільно.

Якщо харчування через шлунок неможливе через непереносимість ентерального харчування, тоді рекомендується прокінетичний засіб посилення моторики. Постпілоричне надходження їжі в організм хворого рекомендується лише після того, як попередні стратегії не спрацювали, через великий ризик розвитку рефідінг-синдрому. При виявленні порушень в харчуванні або інших факторів ризику для рефідінг-синдрому у важкохворих пацієнтів, життєво важливим є своєчасне започаткування нутрієнтної підтримки приблизно з 25% від фізіологічних потреб в кілокалоріях. Також необхідно проводити моніторинг рівня фосфату, магнію і калію в сироватці крові.

По мірі покращення стану пацієнта і відсутності дисфункції з боку ШКТ, слід розглянути можливість додавання клітковини у вигляді суміші для стимулювання розмноження мікрофлори кишківника.

При параентеральному харчуванні слід використовувати стандартизовані багатокамерні препарати "все в одному", як більш зручні для практичного застосування, які вимагають менше часу та зусиль медперсоналу для введення.

Препарати, що містять риб'ячий жир, позитивно впливають на імунну модуляцію, що сприяє знищенню вірусної інфекції. Будь-які додаткові харчові модулі, такі як пакети з білками, пробіотики або розчинні волокна, слід вводити не частіше як один раз на добу для забезпечити кластерного догляду.

Слід обмежувати використання ліпідних емульсій, які на 100% містять соєве масло. Забезпечення організму достатньою кількістю рідини є вкрай необхідною.

### **Висновки:**

1. Пандемія інфекції COVID-19 та пов'язана із нею соціальна ізоляція та карантини суттєво впливають на харчову поведінку населення, що робить окремі групи населення вразливими до інфекцій та більш серйозних клінічних симптомів і наслідків.

2. Враховуючи ризики втрати ваги і недоїдання на госпітальному етапі лікуванні гострої інфекції COVID-19 вкрай важливим є проведення профілактики, діагностики та лікування недостатнього харчування для покращення як короткострокового, так і довгострокового прогнозу.

3. Проведення нутрієнтної терапії у пацієнта із захворюванням на SARS-CoV-2 має відповідати основним принципам харчування при догляді за пацієнтом у критичному стані, як це рекомендовано у керівництвах європейських та північноамериканських товариств. Особливою для цих пацієнтів є потреба у розробці стратегій, які допомагають забезпечити кластерний підхід у догляді, зменшувати частоту взаємодії медичних працівників з пацієнтами, мінімізувати забруднення додаткового обладнання та уникати транспортування хворого. Це може бути зроблено за допомогою простих заходів, таких як використання постійної, а не переривчастої або болюсної інфузії, обчислення потреби в енергії на основі рівнянь маси тіла, оскільки непряма калориметрія може бути недосяжною, уникнення використання залишкових обсягів шлунка як показника непереносимості ентерального харчування та зменшення потреби в ендоскопічних або флюороскопічних методах при введенні зонду для харчування.

4. Немає жодних науково обґрунтування методичних рекомендацій щодо нутрієнтної терапії під час SARS-CoV-2.

5. Досвід, одержаний в реальних умовах, не обов'язково ґрунтується на доказах, але може бути корисним для лікарів, фельдшерів, медичних сестер та дієтологів.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-5-15



**МАРТИНОВ Вячеслав Леонідович**

доктор технічних наук, професор,  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
ORCID ID: 0000-0002-0822-1970

**КРИВЕНКО Ольга Віталіївна**

доктор технічних наук, доцент,  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
ORCID ID: 0000-0002-8949-0944

**ЗАПРИВОДА Віталій Іванович**

кандидат технічних наук, професор,  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
ORCID ID: 0000-0002-9790-8706  
Україна

## БАГАТОПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМИ ТА ТОВЩИНИ УТЕПЛЮВАЧА ПРИБУДОВАНОЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ БУДІВЛІ ІЗ ЗАДАНОЮ КІЛЬКІСТЮ ГРАНЕЙ

У практиці проектування достатньо часто виникають задачі підвищення енергоефективності прибудованого нового будівельного об'єму (будівлі) до вже існуючої будівлі. При цьому гранна теплоізоляційна оболонка прибудованої будівлі має світлопрозорі та непрозорі конструкції, які межують з атмосферою, існуючою будівлею та землею. Блокування однією або декількома гранями (рис. 1) з існуючими будівлями, може зменшити тепловтрати прибудови. Також можливо додатково підвищити енергоефективність даної прибудови за рахунок оптимізації її форми, опору теплопередачі огорожувальних конструкцій з метою використання позитивного теплоенергетичного впливу навколишнього середовища.

Зокрема, для розрахунків оптимальних параметрів прибудованих будівель розроблено математичну модель (спосіб) з оптимізації форми та опору теплопередачі утеплювача при визначеній незмінній кількості граней, об'ємі будівлі та кількості утеплювача з метою мінімізації теплового балансу огорожувальних конструкцій з навколишнім середовищем протягом опалювального періоду, яку наведено далі.

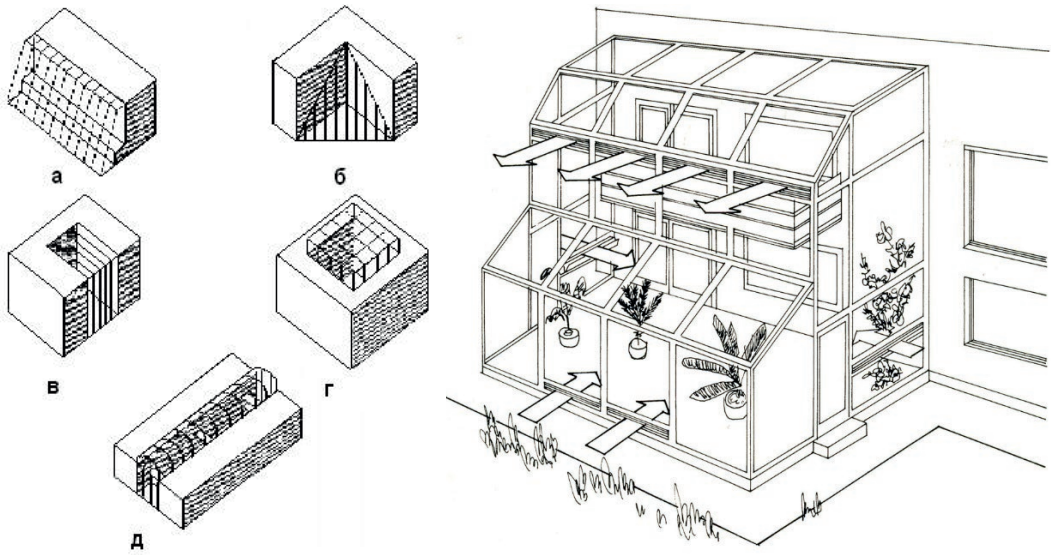


Рис. 1 – Прибудовані об'єми до існуючої будівлі

### Математична модель

При оптимізації форми прибудови змінними параметрами є координати вершин граней  $n_{ij}(x_{ij}, y_{ij}, z_{ij})$ , які мають три ступеня вільності зміни положення, та параметри опору теплопередачі непрозорих  $R_{cmj}$  і світлопрозорих  $R_{vij}$  огорожувальних конструкцій.

### Цільова функція

Для розрахунку теплового балансу грані з урахуванням теплонадходження від сонячної радіації та впливу вітру використовується формула (3). А тепловий баланс теплоізоляційної оболонки будівлі в цілому розраховується як сума балансів всіх граней і мінімізуються для інтервалу часу – протягом опалювального періоду, а саме:

$$\Delta Q_B = \sum \Delta Q_{гр_i} \quad \Delta Q_B \rightarrow \min \quad (1)$$

### Система обмежень

При оптимізації параметрів прибудови кількість утеплювача залишається незмінною, обмежуються геометричні параметри опору теплопередачі огорожувальних конструкцій за умови дотримання існуючих нормативних вимог з теплоізоляції будівель:

$$\sum R_{cti} \cdot S_{cti} + \sum R_{bi} \cdot S_{bi} = \text{const} \quad (2)$$

$$0,6 \leq R_{bi} \leq 0,75 \quad (3)$$

$$2,8 \leq R_{cti} \leq 7 \quad (4)$$

При цьому площа вікон  $S_{ei}$ , розташованих на кожній грані, залишається такою незмінною:

$$S_{ei} = const, \quad (5)$$

де  $S_{epi} = f(x_{ij}, y_{ij}, z_{ij})$  – площа грані непрозорої конструкції, яка визначається за координатами вершин грані.

Об'єм прибудови також залишається незмінним:

$$V_B = const. \quad (6)$$

При цьому обмежуються можливості зміни координат точок  $n_{ij}$  вершин граней залежно від конкретних умов задачі:

$$\min < x_{ij} < \max, \quad \min < y_{ij} < \max, \quad \min < z_{ij} < \max. \quad (7)$$

Наприклад, обмеження зміни параметра  $Z$  зумовлює приналежність грані  $KED$  до горизонтальної площини підлоги:

$$Z_K = 0, \quad Z_E = 0, \quad Z_D = 0. \quad (8)$$

У цілому багатопараметрична оптимізація форми прибудови та геометричних параметрів утеплювача відбувається з використанням методу Хука–Дживса.

На рис. 2 наведено приклади оптимізації геометричних параметрів прибудованих будівель багатогранників з геометричною формою у вигляді тетраедра, призми та куба.

Саме за рахунок оптимізації форми прибудови значно збільшується площа дотичних граней до існуючих будівель і, відповідно, підвищується енергоефективність прибудови. У кінцевому підсумку тепловтрати через огорожувальні конструкції зменшуються до 25 відсотків.

Далі розглянемо один з випадків оптимізації геометричних параметрів будівлі більш детально на прикладі оптимізації параметрів прибудови у вигляді трикутної піраміди, яка суміщена однією гранню з існуючою будівлею (рис. 3).

Вихідні дані для розрахунку:

- інтервал часу – опалювальний період;
- географічна широта – 50-й градус північної широти;
- об'єм  $V_B$  прибудови – 96 м<sup>3</sup>;
- будівля зорієнтована таким чином, що вісь  $Y'$  у системі координат  $X'Y'Z'$  збігається з напрямком на північ;
- існуючі координати вершин  $D(-6, 0, 0)$ ,  $E(0, -8, 0)$ ,  $S(0, 0, 6)$ ,  $K(6, 0, 0)$ ;
- існуючий опір теплопередачі непрозорих конструкцій граней

$$R_{SDE} = 2,8 \text{ м}^2\text{K/Вт}, \quad R_{SEK} = 2,8 \text{ м}^2\text{K/Вт}, \quad R_{SKD} = 2,8 \text{ м}^2\text{K/Вт}, \quad R_{DEK} = 3,5 \text{ м}^2\text{K/Вт}.$$

	Вихідна форма	Оптимізована форма
Баланс	$\Delta=0$	$\Delta=Q_T, Q_{cp}$
Тетраедр		
Змінні параметри	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}$	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}$
Баланс	$\Delta=0$	$\Delta=Q_T, Q_{cp}$
Тетраедр		
Змінні параметри	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$
Баланс	$\Delta=0$	$\Delta=Q_T, Q_{cp}$
Призма		
Змінні параметри	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$
Баланс	$\Delta=0$	$\Delta=Q_T, Q_{cp}$
Куб		
Змінні параметри	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$
Баланс	$\Delta=0$	$\Delta=Q_T, Q_{cp}$
Куб		
Змінні параметри	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$	$X_i, Y_i, Z_i, R_n, R_{cti}, R_{дах}$

Рис. 2 – Оптимізація форми та опору теплопередачі конструкцій прибудованої будівлі

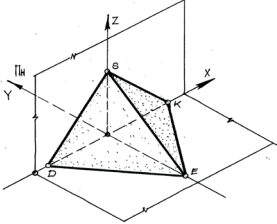
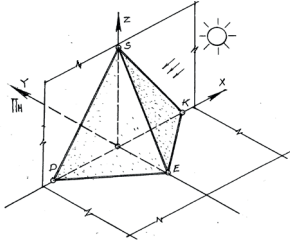
Існуюча форма прибудови	Оптимізована форма прибудови, де $\Delta Q = Q_T - Q_{ср}$
	

Рис. 3 – Оптимізація форми та опору теплопередачі прибудованої трикутної піраміди (а – вихідні дані, б – оптимізована форма при  $\Delta Q = Q_T - Q_{ср}$ )

Після оптимізації геометричні параметри становлять:

– оптимізовані координати вершин  $D(-6,43, 6, 0)$ ,  $E(0,-4,91, 0)$ ,  $S(0, 0, 9,12)$ ,  $K(6,43, 0, 0)$ ;

– оптимальний опір теплопередачі непрозорих конструкцій граней  $R_{SDE} = 2,8 \text{ м}^2\text{K/Вт}$ ,  $R_{SEK} = 2,8 \text{ м}^2\text{K/Вт}$ ,  $R_{SKD} = 0,1 \text{ м}^2\text{K/Вт}$ ,  $R_{DEK} = 4,89 \text{ м}^2\text{K/Вт}$ .

Отже, для гранної прибудованої будівлі (рис. 3) у вигляді трикутної піраміди скорочення тепловтрат становило 14,82 відсотка за рахунок оптимізації форми та перерозподілу утеплювача. Аналогічні результати були отримані також і для інших початкових форм.

Таким чином, уперше запропоновано комп'ютеризований спосіб, розроблено алгоритм і ППП *Optimparam* багатопараметричної оптимізації форми та утеплення світлопрозорих і непрозорих конструкцій для прибудованих будівель із заданою кількістю довільно розташованих граней.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-16-20

**МАРТИНЮК Віталій Олексійович**

кандидат географічних наук, доцент,  
професор кафедри екології, географії та туризму  
ORCID ID: 0000-0002-8654-3510

**ЗУБКОВИЧ Іван Васильович**

аспірант кафедри екології, географії та туризму  
ORCID ID: 0000-0002-0641-2204

Рівненський державний гуманітарний університет, Україна

## ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ САПРОПЕЛЮ ОЗЕРА ПЛОТИЧНЕ

Протягом останніх років серед науковців зростає інтерес до вивчення озер Українського Полісся, їхнього ресурсного потенціалу та перспектив раціонального використання й охорони в умовах природних й антропогенних трансформацій<sup>1</sup>. Важливе місце у структурі природних ресурсів озер Поліського регіону посідають сапропелі, як цінні органо-мінеральні ресурси, що мають практичне застосування у аграрному секторі, рекреації, медицині та курортології<sup>2</sup>.

В умовах адміністративно-територіальної реформи в Україні й формування господарського механізму на рівні новостворених об'єднаних територіальних громад пошуки й еколого-економічне обґрунтування, а в подальшому й видобутку озерного сапропелю дозволило б залученню додаткових інвестицій, створенню підприємств з переробки сапропелю, використанні продукції на місцевому ринку та експортування її у країни з аридним кліматом. Ландшафтно-лімнологічні дослідження, щоведуться нами у межах Волинського Полісся передбачають комплексно-географічну оцінку озер й створення природно-

- 1 Ільїн, Л.В. (2008а). Лімнок комплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського національного університету імені Лесі Українки, 316; Ільїн, Л.В. (2008б). Лімнок комплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського національного університету імені Лесі Українки, 400.
- 2 Лопотко, М.З. (1978). Озера и сапропель. Минск, 88; Мартинюк, В. (2017). Конструктивно-географічна оцінки ресурсів озерного сапропелю Українського Полісся. Natural resources of border areas under a changing climate. Monography. Edited by prof. Zb. Osadovsky and prof. M. Nosko. Slupsk–Chernihiv: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej w Slupsku, 151-162 Пасічник, М.П., Ільїн, Л.В., Хільчевський, В.К. (2021). Сапропелі рекреаційно-туристичні ресурси озер Волинської області. Луцьк : Волиньполіграф, 172; Струс, О.Є. (2021). Теоретичне та експериментальне обґрунтування комплексного використання сапропелів для створення лікарських, ветеринарних та косметичних засобів. Автореферат дис. ... докт. фармацевтичних наук: спец. : 15.00.01 – технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судова фармація. Львів, 45; Шевчук, М.И. (1996). Сапропелі України: запаси якості та перспективи використання. Луцьк : Надстир'я, 384; Штин, С.М. (2005). Озерные сапропели и их комплексное освоение. М. : Изд-во Московского государственного горного университета, 373.

господарських моделей використання водойм за басейновим принципом<sup>3</sup>. Розробка таких озерно-басейнових моделей включає кілька блоків, а саме: гідрологічний (батиметричне картографування, морфолого-морфометричні характеристики водойми), геолого-геохімічний (побудова стратиграфічних розрізів, оцінка кількісних і якісних характеристик сапропелю, розподіл хімічних сполук та елементів у пробах геологічного керну тощо), гідрохімічний (аналіз показників води за сольовим, трофо-сапробіологічним блоками та вмістом елементів токсичної дії), ландшафтний (побудова ландшафтної карти природно-аквального комплексу, аналіз ландшафтно-метричних параметрів), геоекологічний (просторово-типологічна структура угідь водозбору та аналіз співвідношення еколого-стабілізуючих і антропогенно-трансформованих угідь, оцінка інших антропогенних чинників, що обмежують ландшафтно-гідрологічне функціонування басейну озера), ресурсний (оціночні параметри сапропелю та його запаси, перспективи щодо розробки родовища сапропелю).

Мета дослідження – здійснити ландшафтно-геохімічну оцінку та обґрунтувати ресурсний потенціал оз. Плотичне.

Методикою дослідження слугували роботи з польових досліджень ландшафтних комплексів<sup>4</sup>, лімнології<sup>5</sup>, палеолімнології<sup>6</sup> та геоекології донних відкладів озер<sup>7</sup>, геохімічного профілювання<sup>8</sup> та досвід ландшафтно-геохімічного моделювання природно-аквальних комплексів (ПАК) озер<sup>9</sup>. В основу даної роботи покладено результати експедиційних польових досліджень 2011-2020 рр. у межах басейнів озер, у тому числі й модельного оз. Плотичне, Во-

- 3 Зубкович, І.В., Діковицький, В.М., Мартинюк, В.О. (2021). Оцінка водних та органо-мінеральних ресурсів озер Нобельського національного природного парку. *International scientific journal. Grail of science*. 7 (August), 335-341. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.27.08.2021.066>; Мартинюк, В.О., Зубкович, І.В., Андрійчук, С.В. (2018). Ландшафтно-географічна оцінка ресурсного потенціалу сапропелю озера Любитівське (Волинське Полісся). Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 30, 91-103. DOI: 10.26565/1992-4224-2018-30-07; Мартинюк, В.О., Зубкович, І.В., Андрійчук, С.В. (2020). Геоекологічні особливості водозбору та ландшафтно-ресурсний потенціал сапропелю озера Колпине. *Наук. вісник Східноєвропейського національного ун-ту імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки*. 5 (409), 34-41; Мартинюк, В., Зубкович, І. (2020). Ландшафтно-картографічне моделювання ресурсів озера сапропелю Поліського регіону України. *Збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні» 2020», 14-15 травня 2020 року, НУБіП України, Київ. К.: НУБіП України, 193-196.*
- 4 Геренчук, К.І., Раковська, Е.М., Топчієв, О.Г. (1975). Польові географічні дослідження. Київ, 248; Беручашвили, Н.Л., Жучкова, В.К. (1997). *Методы комплексных физико-географических исследований*. Москва : Изд-во МГУ, 320
- 5 Лопух, П.С., Якушко, О.Ф. (2011). *Общая лимнология. Курс лекций*. Минск : Изд-во БГУ, 340.
- 6 Субетто, Д.А. (2009). *Донные отложения озер: палеолімнологические реконструкции*. СПб. : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 349.
- 7 Даувальтер, В.А. (2012). *Геозкология донных отложений озер*. Мурманск : Изд-во МГТУ, 242; Хмелівський, В., Баранов, В., Костюк, О. (2010). Сапропелеві мули Полісся (на прикладі Шацьких озер). *Мінералогічний збірник*. 60, 1, 113-118.
- 8 Лико, Д.В., Мартинюк, В.О., Лико, С.М., Портухай, О.І., Зубкович, І.В. (2019). *Метод ґрунтового-геохімічних катен у дослідженнях водозборів Волинського Полісся*. Монографія. Рівне : Видавець О. Зень, 140.
- 9 Мартинюк, В.О. (2017). *Ландшафтно-геохімічна модель озера Сосно (Рамсарська транскордонна територія міжнародного значення «Прип'ять-Стохід-Простир»)*. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. праць / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 1, 14, 135-144.*

линського Полісся. Частково використано фондові матеріали Київської геолого-розвідувальної експедиції (Київської ГРЕ) з пошуку озерного сапропелю.

Озеро Плотичне сформоване у Верхньоприп'ятському фізико-географічному районі Волинського Полісся (рис. 1) й приурочене до заболочених понижень терас з осоковими і трав'яно-сфагновими болотами і луками, зарослими чагарниками, на торф'яно-болотних ґрунтах і торфовищах, частково осушені. В адміністративному плані озеро розташоване під кордоном з Білоруссю, у північно-західній частині Любешівської територіальної громади (Ветлівський старостинський округ) Камінь-Каширського району Волинської області. Найближчий населений пункт, що знаходиться за 13 км на південь від озера – село Ветли. За 0,6 км на північ від озера проходить державний кордон, який розділений Жирівським каналом. Під'їзд до озера лише польовими ґрунтовими дорогами.



Рис. 1. Місце оз. Плотичне на схемі фізико-географічного районування Волинського Полісся<sup>10</sup>

Умовні позначення:

Підобласть Верхньоприп'ятського Полісся.

Фізико-географічні райони: 1. Шацький. 2. Верхньоприп'ятський. 3. Любомльсько-Ковельський. 4. Нижньостирський.

Підобласть Буго-Горинського Полісся.

Фізико-географічні райони: 5. Маневецько-Володимирецький. 6. Льва-Горинський. 7. Колківсько-Сарненський. 8. Турійсько-Рожищенський. 9. Ківерцівсько-Цуманський. 10. Костопільсько-Березнівський.

Водозбір оз. Плотичне видовжений із заходу на схід і має неправильну форму перевернутого ромбу. Він обмежений на півночі Жирівським каналом, а

<sup>10</sup> Мартинюк, В.О. (2018). Регіональне ландшафтно-гідрографічне ГІС-моделювання поверхневих вод Полісся. Природнае асяроддє Палєсся: асаблівасці і перспективы развіцця : зб. наук. прац / Палєскі аграрна-екалагічны інстытут НАН Беларусі; рэдкал. М.В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. Брєст : Альтернатива, 11, 70-73.



також на сході, півдні і заході проходять осушувальні канали, які перехоплюють поверхневий стік в озеро. Площа водозбору незначна й становить 1,7 км<sup>2</sup> (рис. 2). У структурі земельних угідь водозбору переважають ліси (береза, вільха, осика, сосна, зрідка дуб), дрібнолісся, чагарники та заболочені ділянки. З трав'яної рослинності переважає осока і різнотрав'я. Результати буріння у терасовій частині озера показали, що там переважають торфові поклади, а в аквальної частині сапропель. Коричневою лінією навколо водойми виділено межі палеозера. Площа торфових та болотних комплексів озерної тераси (палеозера) становить 10,8 га.

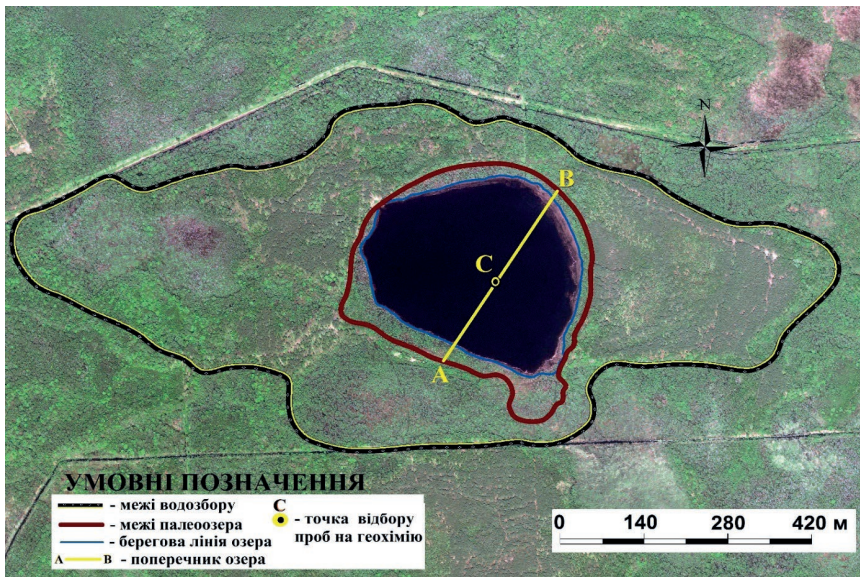


Рис. 2. Конфігурація водозбору оз. Плотичне

Озеро майже округлої форми, його площа становить 0,32 км<sup>2</sup>. Схили озерної улоговини доволі круті. Максимальна глибина озера 5,8 м, вона локалізована у східній частині водойми; середня глибина – 2,7 м. Уріз води (згідно БСВ) озера становить 144,9 м н.р.м. Для порівняння, уріз води Прип'яті за 14,0 км на південь від водойми – 145,4 м н.р.м, а Жирівського каналу – 145,5 м н.р.м. Береги озера низькі, заторфовані, частково заболочені. Північно-західний берег озера припіднятий на 0,5-0,7 м. Берегова лінія слабо порізана, довжина берегової лінії 2,13 км. Ширина озерної тераси досягає 250-300 м. Вкрита переважно верболозом, вільхою, березою. З трав'яної рослинності переважає осока, папороті, мохи. Озеро безстічне. В паводки рівень води в озері підіймається на 0,4-0,5 м відносно меженного, заливаючи берегову терасу у західному і північно-західному напрямках. Основним джерелом живлення озера є атмосферні опади і поверхневий стік. Довжина озера 0,69 км, ширина максимальна –

0,63 км, середня – 0,46 км. Об'єм водних мас озера становить 875,0 тис. м<sup>3</sup>. Інші морфометричні і гідрологічні параметри озера наведено у табл. 1.

Таблиця 1

### Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Плотичне

*F, км <sup>2</sup>	H <sub>абс.</sub> , М	h <sub>ср.</sub> , М	h <sub>макс.</sub> , М	L, КМ	B <sub>макс.</sub> , КМ	B <sub>ср.</sub> , КМ	l, КМ	K <sub>п.</sub>	K <sub>від.</sub>
0,32	144,9	2,70	5,80	0,69	0,63	0,46	2,13	0,59	1,50
K <sub>емк.</sub>	K <sub>відк.</sub>	K <sub>гл.</sub>	V <sub>оз.</sub> , ТИС.М <sup>3</sup>	K	ΔS, КМ <sup>2</sup>	**W <sub>пр.</sub> , ТИС.М <sup>3</sup>	a <sub>вод.</sub>	Δ a <sub>вод.</sub>	A <sub>ш.</sub> , ММ
0,47	0,12	3,97	875,0	0,19	5,31	214,4	0,25	4,08	514,7

\*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води (H<sub>абс.</sub>), глибина середня (h<sub>ср.</sub>) та максимальна (h<sub>макс.</sub>), довжина водойми (L), ширина максимальна (B<sub>макс.</sub>) та середня (B<sub>ср.</sub>), довжина берегової лінії (l), коефіцієнти – порізаності берегової лінії (K<sub>п.</sub>), видовженості озера (K<sub>від.</sub>), ємкості (K<sub>емк.</sub>), відкритості (K<sub>відк.</sub>), глибинності (K<sub>гл.</sub>), об'єм водних мас (V<sub>оз.</sub>), показник площі (K), питомий водозбір (ΔS), об'єм приточних вод з водозбору (W<sub>пр.</sub>), умовний водообмін (a<sub>вод.</sub>), питома водообмінність (Δ a<sub>вод.</sub>), шар акумуляції (A<sub>ш.</sub>). \*\*Середньорічний модуль стоку, дм<sup>3</sup>/с км<sup>2</sup> – 4,0.

За результатами гідрологічного профілювання озера з поверхні льоду побудована, із використанням програмного пакету QGIS-OSGeo4W-3.16, батиметрична модель озера (рис. 3). Літоральна зона озера охоплює глибини до 3,0 м (37,0%). Площа мілководної частини водойми, яка вкрита вищою водною рослинністю становить близько 6,0 га (4,0%).

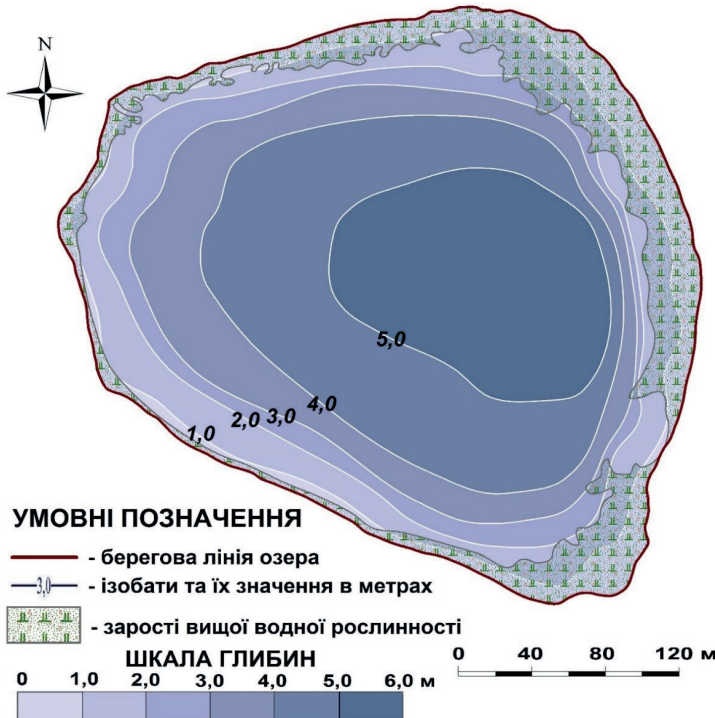


Рис. 3. Батиметрична модель оз. Плотичне

Стратиграфічний розріз озера по лінії А-В показав, що периферійну частину улоговини та озерну терасу складають відклади торфу потужністю 0,30-1,5 м, а за 20-100 м від берега поширений орґано-вапняковий сапропель з лінзами орґано-залізного та вапнякового сапропелю. Максимальна потужність сапропелевої товщі на даному розрізі – 10,7 м. Потужність пелогену 0,2-0,4 м. Сапропелі підстеляються алювіальними пісками (рис. 4).

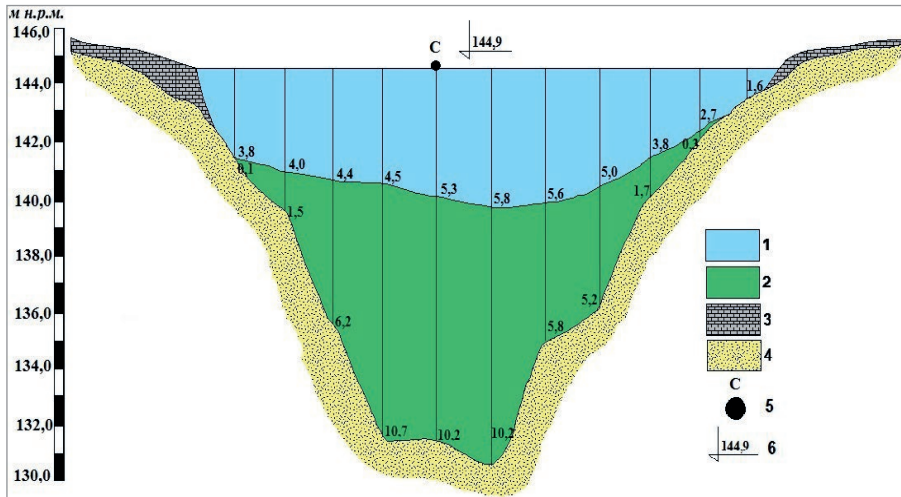


Рис. 4. Стратиграфічний розріз оз. Плотичне

Умовні позначення: 1 – вода, 2 – орґано-вапняковий сапропель, 3 – торф, 4 – алювіальні відклади, 5 – пункт зондування донних відкладів, 6 – уріз води (144,9 м н.р.м. за БСВ)

Вміст  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (у % на суху речовину) в зондувальній точці С стратиграфічного розрізу варіює від 3,20 до 7,27%. Середній вміст  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в керні складає 5,09%. Концентрація  $\text{CaO}$  в даній точці буріння коливається від 6,03 до 31,98%, середній вміст – 20,79%. Розподіл  $\text{CO}_2$  в зондувальній точці є доволі нерівномірний, від 5,60 до 24,42%, середній вміст  $\text{CO}_2$  – 14,42%. Концентрація  $\text{P}_2\text{O}_5$  в сапропелевому керні варіює від 0,24 до 0,53%, середній вміст – 0,39%. Вміст  $S_{\text{зар}}$  у донних відкладах знаходиться у межах від 0,30 до 0,79%, а середній вміст  $S_{\text{зар}}$  становить 0,42%. Розподіл рН (сольової витяжки) в керні варіює від слаболужного (7,27) ступеню до середньолужного (7,77), середній ступінь кислотності становить 7,55 (рис. 5). Зольність сапропелю варіює від 33,0 до 42,0%, середня зольність – 38,76%.

Якісна характеристика середньозважених показників сапропелю на родовищі оз. Плотичне така: природна вологість – 88,5%, зольність (у % на суху речовину) – 40,5%, кислотність (рН сольової витяжки) – 5,89; концентрації нітрогену – 1,40%, оксиду кальцію – 23,10%, оксиду заліза – 5,0%, оксиду фосфору – 0,28%.

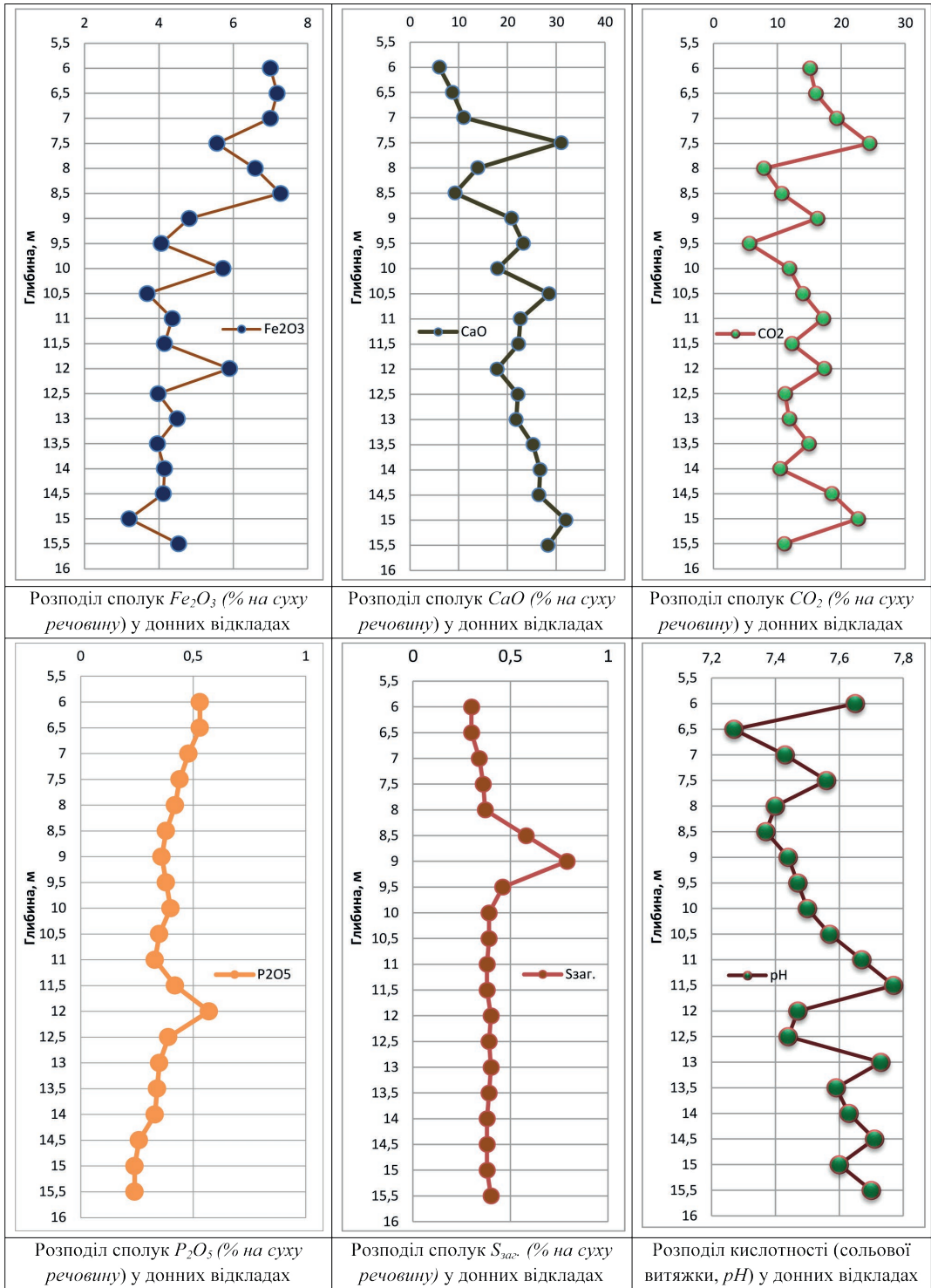


Рис. 5. Розподіл хімічних елементів (сполук) та pH у профілі донних відкладів оз. Плотичне (графіки побудовано за матеріалами Київської ГРЕ)

За матеріалами Київської ГРЕ, площа сапропелю в озері становить 23,0 га, середня потужність – 2,77 м. Запаси сапропелю за категорією А складають 637 тис. м<sup>3</sup>, а у перерахунку на 60,0% вологість 196,0 тис. т.

Важливою складовою ПАК озера є рослинність. Надводна рослинність озера розвинута смугою від 40 до 120 м уздовж берегів і представлена переважно очеретом, рогозом, сусаком зонтичним, кугою озерною, локально зустрічається латаття біле, глечики жовті. Підводна рослинність представлена елодеєю, рдесником пронизанолистим, виринницею двостатевою тощо. Західний берег менше зарослий водною рослинністю. Відсоток заростання озера надводною рослинністю становить до 8,0%, а підводною – 25,0-30,0%. На основі комплексних польових досліджень складена цифрова ландшафтна карта ПАК озера (рис. 6).

У межах ПАК оз. Плотичне виділено два акваідурочища, зокрема літоральне (16,56 га) з трьома аквафаціями та субліторально-профундальне (15,34 га) із чотирма аквафаціями. Контур аквафації 1.1 фактично збігається із поясом макрофітів, що оточують периферійну частину ПАК озера. Літоральне акваідурочище зазнає помітних природних трансформацій (заболочування, заростання вищою водною рослинністю), що у подальшому призводитиме до зменшення площі акваторії. Диференціація інших аквафацій ґрунтувалася з урахуванням мікрорельєфу озерної улоговини, складу і потужності донних відкладів, рослинних угруповань і температурного режиму.

Загалом у ПАК виокремлено 10 ландшафтних контурів, середня площа виділу становить 3,19 га, індекс подрібненості 0,31, коефіцієнт складності 3,13 і коефіцієнт ландшафтної роздрібненості 0,90 (табл. 2).

І. Літоральне акваідурочище на торфі, болотних, піщано-мулистих та сапропелевих відкладах, що сформувалися на алювіальних пісках з видовим різноманіттям надводної та підводної рослинності.

Аквафації:

1.1. Літоральні абразійно-аккумулятивні торф'яно-болотні малопотужні (0,1-0,8 м) осоково-рогозово-сусаково-очеретяні, без температурної стратифікації.

1.2. Літоральні аккумулятивно-транзитні піщано-мулисті та органо-вапняково-сапропелеві малопотужні (0,8-1,5 м) елодейно-рдесникові та локально лататтєві, без температурної стратифікації.

1.3. Літоральні транзитно-аккумулятивні органо-вапняково-сапропелеві з лінзами органо-залізистого сапропелю мало- та середньопотужні (1,5-3,5 м) розріджених елодейно-рдесникових асоціацій, без температурної стратифікації.

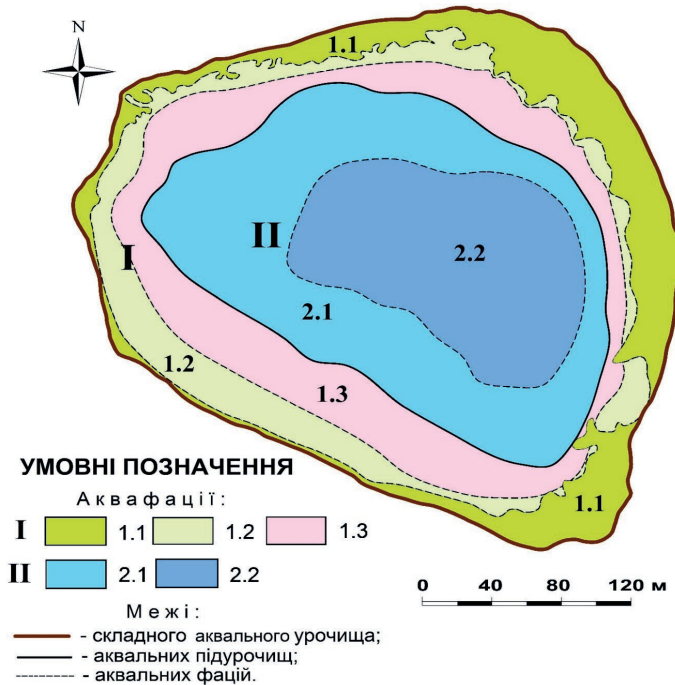


Рис. 6. Ландшафтна структура ПАК оз. Плотичне

II. Субліторально-профундальне аквапідурочище на сапропелевих відкладах, що підстеляються алювіальними пісками зі збідненим видовим різноманіттям підводної рослинності.

Аквафації:

2.1. Субліторальні акумулятивно-транзитні орґано-вапняково-сапропелеві середньопотужні (3,5-5,0 м) нитчасто-харові, з неоднорідним температурним режимом.

2.2. Профундальні акумулятивні орґано-вапняково-сапропелеві потужні (5,0-8,0 м) та дуже потужні (понад 8,0 м) вільно плаваючих водоростей, з неоднорідним температурним режимом.

Таблиця 2

### Територіальне розчленування ПАК оз. Плотичне

Вид ПАК		Площа виду ПАК (га)		% площі виду від загальної площі		Кількість контурів виду фацій в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подрібненості	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтної роздрібненості
(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I		16,56		51,91		3	30,00	5,52	0,18	0,54	0,67

## Продовження таблиці 2

Вид ПАК		Площа виду ПАК (га)		% площі виду від загальної площі		Кількість контурів виду фацій в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подрібненості	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтної роздрібненості
(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація						
	1.1		5,79		18,15						
	1.2		4,05		12,70						
	1.3		6,72		21,06						
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
II		15,34		48,09		4	40,00	3,84	0,26	1,04	0,75
	2.1		9,18		28,78						
	2.2		6,16		19,31						
Усього		31,9	31,9	100,0	100,0	10	100,0	3,19	0,31	3,13	0,90

Сьогодні озеро використовується в якості рекреаційного рибальства. Тут водяться карась звичайний і сріблястий, в'юн, в'язь, щука, лящ, лин, плотва, краснопірка. В озері багато бобрів, про що засвідчують повалені дерева біля берегів, численні боброві загати; також мешкає ондатра, норка. Водойма є місцем гніздівлі диких качок, лисок, чайок<sup>11</sup>. Озеро можна розглядати як перспективне щодо розробки корисних копалин із видобутку сапропелю. Частка сапропелю в об'ємі озерної улоговини становить 42,13%. Сучасна площа озера скоротилася від площі палеозера на 25,29%, що вимагає у подальшому ведення басейнового геоecологічного моніторингу.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-21-30

11 Озеро Плотичне. (2022). Режим доступу: <https://vodres.gov.ua/node/1460> (Дата звернення 10.01.2022)

**ВОРОНKOBA Валентина Григорівна,**

доктор філософських наук, професор,

Академік НАН ВО України,

завідувачка кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні

Запорізького національного університету, м.Запоріжжя

ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

**НІКІТЕНКО Віталіна Олександрівна,**

доктор філософських наук,

доцент кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні

ім.Ю.М.Потебні

Запорізького національного університету, м.Запоріжжя

ORCID ID: 0000-0001-9588-7836

## СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ (НА ПРИКЛАДІ США І КИТАЮ)

*Актуальність теми дослідження* у тому, що велику роль у сучасних умовах відіграє вивчення світових тенденцій переходу до сталого розвитку на основі цифрових технологій у високорозвинутих суспільствах з огляду на безпрецедентний розвиток проривних технологій, що демонструють ефективність, конкурентоздатність, створення нових цінностей. Дійсно, якщо конкуренція між США і Китаєм триває і дедалі набирає обертів, то обидві країни повинні взяти на себе зобов'язання, передбачені технологічним розвитком з точки зору бачення майбутнього, щоб сприяти успішному економічному зростанню «в інтересах всіх».

Актуальність вивчення світових тенденцій переходу до сталого розвитку на основі цифрових технологій у високорозвинутих суспільствах має велике значення, так як вона демонструє формування сукупності цінностей. В основі цих цінностей виклики технічного характеру, пов'язані з перемогою машини над людиною, засновані на технології глибинного навчання, новаторському методі в області штучного інтелекту, що дає змогу розвивати когнітивні здібності машини<sup>1</sup>. Політиками, вченими, урядовцями були поставлені чіткі завдання, які

<sup>1</sup> Кай-Фу Лі. Наддержави штучного інтелекту. Китай, Кремнієва долина і новий світовий лад / пер. з англ. Вячеслав Пунько. Київ: Форс Україна, 2020. 303 с.



належать виконати до 2020 і 2025 років, визначена головна мета – зробити Китай до 2020 року центром глобальних інновацій у створенні штучного інтелекту, що грає провідну роль у сфері теоретичних розробок, технологій та їх застосування<sup>2</sup>. До 2017 року китайські венчурні інвестори вже відреагували на заклики, інвестували у стартапи рекордні суми, що склали 48% всього венчурного фінансування штучного інтелекту у світі, і таким чином уперше обігнали США.

*Мета дослідження* – концептуалізація світових тенденцій переходу до сталого розвитку на основі цифрових технологій (штучний інтелект, створення нових цінностей), щоб обґрунтувати конкурентоспроможні позиції Китаю і США.

Завдання дослідження: 1) вивчення суті і характеристик машинного (глибинного) навчання – технології, які здатні впливати на хід історії; 2) аналіз створення нових цінностей Китаю на основі національного менталітету; 3) з'ясування нової епохи у розвитку китайського інтернету; 4) виявлення технологічних інновацій у забезпеченні зростання та модернізації економіки Китаю – розвиток масового підприємництва та формування моделі «революції послуг онлайн для офлайну».

*1. Вивчення суті і характеристик машинного (глибинного) навчання - технології, яка здатна впливати на хід історії.*

Вивчення світових тенденцій переходу до сталого розвитку на основі цифрових технологій у високорозвинутих суспільствах включає прогресивні та стабілізуючі алгоритми, які забезпечують сталий розвиток, що сприяють сталому розвитку суспільства, долають руйнівні тенденції соціуму<sup>3</sup>. З появою штучного інтелекту відкривалася дорога небувалого підвищення продуктивності, масштабних потрясінь на ринках, які призвели, з однієї сторони, до психологічних наслідків для людей, але в той же час, з другої сторони, - до ефективності, конкурентоздатності, створення нових цінностей – машинного навчання<sup>4</sup>.

Машинне навчання – це узагальнювальний термін області, до якої належить і глибинне навчання – технологія, здатна впливати на хід історії. З моменту свого зародження штучний інтелект переживав не один злет і не одне падіння. Періоди великих надій змінювали періоди розчарування (їх ще називають «зламами штучного інтелекту»), коли відсутність практичних результатів

2 Карлгаард Річ. Людський фактор. Секрети тривалого успіху видатних компаній / пер. з англ.. Олени Любенко. Київ: КНИГОЛАВ, 2017. 336 с.

3 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.

4 Воронкова В., Никитенко В., Андрюкайтене Р. Развитие общества искусственно о интеллекта в условиях постмодерности: проблемы, риски, вызовы. Ежеквартальный немецкий научный/научно-популярный Вестник "Результаты работы ученых"; Социология, Криминология, Философия, Политология. 2020. Т. 1. С. 52-63.

приводила до втрати інтересу і скорочення масштабів фінансування. Поворотний момент настав 2012 року, коли мережа, побудована командою Хінтона, здобула переконливу перемогу на міжнародному конкурсі комп'ютерного бачення (computer vision). Після десятиліть досліджень нейронні мережі відразу вийшли на передній план у вигляді глибинного навчання.

Дослідники, футуристи і фахівці технічних наук почали говорити про колосальний потенціал нейромереж. Глибинне навчання – це те, що ми знаємо під назвою «обмежений штучний інтелект» - інтелект, який бере дані з одного конкретного домену і використовує ці дані для оптимізації певного результату. Глибинне навчання вже сьогодні вражає людство, оскільки відкриває перед нами величезні перспективи. Історично глибинне навчання було майже повністю розроблено в США, Канаді та Великій Британії, але після цього китайські підприємці, венчурні фонди почали інвестувати кошти у цю сферу<sup>5</sup>. В епоху відкриттів прогрес відбувався завдяки зусиллям групи найкращих вчених, і майже всі вони працювали у США та Канаді. Їхні дослідження та технологічні інновації спричинили швидке і колосальне покращення можливостей комп'ютерів.

У наш час для створення ефективних алгоритмів штучного інтелекту потрібні три складові: значні дані, обчислювальні потужності й праця конкретних розробників алгоритмів штучного інтелекту, які досягають певного порядку, для якого обсяг даних стає вирішальним і визначає загальну потужність і точність алгоритму. У результаті колосального покращення можливостей комп'ютерів Китай уже обігнав США і вийшов на перше місце за обсягом вироблених даних<sup>6</sup>.

Нині альтернативний цифровий всесвіт Китаю створює і захоплює цілі нові океани нових даних про реальний світ і завдяки вражаючим розробкам штучного інтелекту цілком закономірно змістився у бік Китаю. Його масштабний план із перетворення країни у наддержаву у сфері штучного інтелекту забезпечив широку підтримку і фінансування досліджень у цій області, а приманкою у китайські регіони слугували пільги і щедрі субсидії. Впровадження штучного інтелекту призвело до зростання продуктивності у масштабах, яких людство не бачило з часів промислової революції. Подальша концентрація прибутку є неминучою, оскільки економіка, яка базується на штучному інтелекті, прагне до досягнення моделі «переможець отримує усе». І чим більше даних, тим кращі

5 Воронкова Валентина, Никитенко Виталина, Андриякайтене Регина, Олексенко Роман. Искусственный интеллект как главная решающая сила, которая может изменить человечество. Ежеквартальный немецкий научный/научно-популярный Вестник "Результаты работы ученых"; Социология, Криминология, Философия, Политология. 2021. Том.2 №6. С.32-37.

6 Vitalina Nikitenko, Regina Andriukaietene, Oleg Puchenko. Formation of sustainable digital economical concept: challenges, threats, priorities. Humanities Studies. 2019. Випуск 1(78). С. 140-153.

продукти, які, у свою чергу, приваблюють споживачів, так як дають ще більше даних, дозволяють ще більше поліпшити продукт.

Аналіз засвідчив, що Китай і США обігнали всі інші країни, відкривши дорогу для початку біполярного світового порядку нового типу. Ще кілька країн, а саме Велика Британія, Франція і Канада мають хороші науково-дослідні лабораторії і талановитих фахівців у галузі штучного інтелекту, але їм не вистачає екосистеми венчурного фінансування і великої кількості користувачів, щоб генерувати дані у достатніх для етапу реалізації обсягах. Китай і США нині вирощують гігантів штучного інтелекту, які будуть домінувати на світових ринках і зароблять на споживачах зі всього світу, демонструючи стрімкий перехід до повсякденної діяльності та соціально-економічних послуг у цифровій сфері<sup>7</sup>.

У той же час автоматизація поряд з елементами штучного інтелекту на заводах підвищує значення однієї з головних економічних переваг країн, що розвиваються, а саме дешевої робочої сили. Заводи, якими керують роботи, скоріше за все, будуть вигіднішими для замовників, які працюють на великих ринках. Прірва між заможними і бідними буде збільшуватися, а що з цим роботи, відповіді на це ще немає, а скоріше грандіозні соціальні потрясіння і крах політичних систем через масове безробіття і нерівність, що зростає<sup>8</sup>. Дестабілізація ринків праці й заворушення у суспільстві будуть відбуватися на тлі набагато більш гострої персональної та людської кризи, показаної з втратою сенсу життя, так як буде втрачатися багато культурних цінностей, укорінених у житті людини, пов'язаних з працею. Розвиток штучного інтелекту поставить під сумнів цінності праці й загрожуватиме руйнуванням цього сенсу життя. Тому технологічний прогрес, пов'язаний із впровадженням штучного інтелекту, повинен розвиватися так, щоб люди не лише співіснували разом зі штучним інтелектом, але й процвітали завдяки йому.

## *2. Створення нових цінностей Китаю на основі національного менталітету*

У найближче десятиліття підприємці Китаю атакуватимуть сотні галузей, застосовуючи глибинне навчання для вирішення будь-яких завдань. Їхня здатність нескінченно поліпшувати бізнес-моделі й шукати гроші породила неймовірну кількість практичних додатків, у деяких випадках здатних змінити наше життя. Спочатку ці підприємці розвиватимуться у своїй країні,

7 Воронкова В.Г. Формування концепції стратегії кібербезпеки в умовах глобалізації: економічні застави. 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. 158 p. С. 46-60.

8 Kyrychenko, M., Nikitenko, V., Voronkova, V., Harbar, H., & Fursin, A.A. The search for new forms of personal expression in the era of postmodernism. Amazonia Investiga, 2021. 10 (42), 248-254.

потім – за кордоном, а в перспективі, можливо, захоплять більшість ринків по всьому світу. У центрі їхнього успіху лежить наївний технооптимізм, віра у те, що кожна людина і компанія можуть змінити світ за допомогою інноваційного мислення. З ідейної позиції підхід до запуску стартапу у Китаї назвали філософським терміном «інь», а у США – «янь» і замість того, щоб орієнтуватися на місію, китайські компанії орієнтуються на ринок. Їхня кінцева мета перш за все заробити гроші і вони готові зробити будь-що аби досягти своєї мети. Ідеальною квінтесенцією вирішення цих проблем є концепція «ощадного стартапу», для якої важливим є те, що немає значення, у кого з'явилася ця ідея, а важливим є лише одне – чи можна її реалізувати і який буде прибуток. Точне копіювання речей ще у часи Конфуція розглядалося як шлях до справжньої майстерності<sup>9</sup>.

Такою культурною схильністю до наслідування є глибоко вкорінений дефіцитний менталітет Китаю ХХ століття. Якщо об'єднати такі три чинники – культуру, в якій наслідування здавна сприймалося як належне, менталітет дефіциту і готовність освоїти будь-яку перспективну галузь, то це й складе психологічні основи інтернет-екосистеми Китаю. У Пекіні підприємці часто жартують, що Facebook – це «найбільша китайська компанія у Кремнієвій долині», оскільки вона охоче копіює досягнення інших стартапів і використовує жорсткі методи конкуренції<sup>10</sup>. Китайські наслідувачі стали адаптувати свої продукти і бізнес-моделі до потреб місцевих споживачів і вклинюватися між китайськими інтернет-споживачами і Кремнієвою долиною, у результаті чого прогрес опинився на стороні китайських підприємців. Оскільки американські гіганти, такі як eBay, Google, Uber, Airbnb, LinkedIn, Amazon одне за одним намагалися, але не змогли підкорити китайський ринок, західні аналітики швидко списали їхні невдачі на державний контроль. Вони припустили, що китайські компанії рятував виключно протекціонізм з боку держави, який був перешкодою для американських конкурентів. Американці при цьому не інвестують у ресурси, не виявляють терпіння, не надають своїм китайським командам свободу дій, достатню для того, щоб конкурувати з китайськими підприємцями світового рівня.

Тому компанії Кремнієвої долини так само витрачають кращих фахівців. Поки закордонні аналітики розмірковували над тим, чому американські ком-

9 Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Цифрова трансформація Європи «Цифровий компас -2030» як умова подолання пандемії COVID-19: цифровізація економіки, освіти і медицини. Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матер. II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 25-27 травня 2021 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С.92-96.

10 Управління сталим розвитком промислового підприємства: теорія і практика: колективна монографія / За ред. д. філософ. н., проф. Воронкової В. Г., д. е. н., проф. Метеленко Н. Г.; МОН України, ЗНУ ІННІ.

панії не досягли у Китаї успіху, китайські компанії були зайняті покращенням своєї продукції. Поширення штучного інтелекту у Китаї здійснить таку саму революцію, як і поширення електрики свого часу, яка замінила усі сфери людської діяльності. Якщо штучний інтелект – це нова електрика, то великі обсяги даних - це паливо, яке підживлює електроенергію, у результаті чого утворилася самобутня інтернет-екосистема Китаю<sup>11</sup>.

### 3. *Нова епоха у розвитку китайського інтернету.*

Екосистема Китаю стала з часом незалежною і самоокупною, китайським засновникам більше не доводилося будувати свої стартапи з урахуванням думки іноземних венчурних інвесторів. Тепер вони могли створювати китайські продукти для вирішення проблем Китаю. Це змінило життя міст і стало початком нової епохи у розвитку китайського інтернету, а також призвело до надзвичайного зростання видобутку головного «природного ресурсу» ери штучного інтелекту.

Місцеві технологічні компанії не грали за правилами Кремнієвої долини, а змість цього перетворювали китайський інтернет на «альтернативний всесвіт» зі своїми ресурсами, галактиками і законами фізики. Смартфони грали роль кредитних карток, а міста перетворилися на грандіозні лабораторії, у яких інтегрувалося цифрове і реальне життя. Китайським технологічним компаніям, що керували цією новою інтегрованою реальністю, вже не треба було підкреслювати зв'язок із Кремнієвою долиною. Такі назви, як «китайський Amazon» або «китайський Facebook» стали реальністю. Усі ці зміни відбулися завдяки наявності декількох будівельних блоків мобільного інтернету:

1) додатки Wechat – головної соціальної мережі у Китаї;

2) системи мобільних платежів, яка перетворила кожен смартфон на цифровий гаманець.

Нові онлайн і офлайн-сервіси проникли в тканину економіки Китаю і перетворили китайські міста на безготівкове середовище з часів бартерної економіки. Підтримка інновацій на державному рівні дедалі більше надихала підприємців, яка на перше місце поставила технологічне підприємництво, у якому велику роль відіграв досвід стратегічного управління геніїв на прикладі компаній Білла Гейтса (Microsoft), Стіва Джобса (Apple). Енді Гроува (Intel)<sup>12</sup>.

11 Kyrychenko, M., Nikitenko, V., Voronkova, V., Harbar, H., & Fursin, A.A. The search for new forms of personal expression in the era of postmodernism. Amazonia Investiga, 2021. 10 (42), 248-254.

12 Воронкова Валентина, Никитепко Виталина, Андрюкайтене Регина, Олексенко Роман. Опыт стратегического планирования, управления и практической деятельности в принятии решений гениев (на примере компаний Билла Гейтса (Microsoft), Стива Джобса(Apple). Энди Гроува (Intel). Ежеквартальный немецкий научный/научно-популярный Вестник "Результаты работы ученых"; Социология, Криминология, Философия, Политология. Том 2, №8. 2021 . С. 42-51.

Під гаслом «підтримки масових інновацій та підприємництва» мери міст Китаю активно займалися створенням нових інноваційних кластерів, інкубаторів та державних венчурних фондів для розробок власних моделей у зв'язку з чим еволюціонував і «альтернативний інтернет-всесвіт» Китаю. Американські стартапи бажали дотримуватись своєї спеціалізації, створюючи суто цифрові платформи, які полегшують обмін даними між клієнтом і постачальником.

Китайські підприємці готові були скопіювати їхній продукт за допомогою реверс-інжинірингу, щоб змусити свої бізнес-моделі працювати. Китай став найбільшим у світі виробником цифрових даних, який набагато випередив США, і щодень дедалі більше випереджає. Ми стаємо свідками того, що штучний інтелект починає «електрифікувати» нові сфери, а обсяг даних оптимізує картину нашого повсякденного життя. Після дебюту iPhone 2007 року власники сайтів та інтернет-сервісів Китаю почали поступово адаптувати їх для смартфонів. Для цього потрібно було як мінімум створити мобільну версію сайту яка б добре працювала і нормально виглядала на маленькому екрані смартфона. Та разом із тим почали з'являтися і нові інструменти, наприклад магазин додатків (App store), додатки для редагування фотографій, антивірусне програмне забезпечення для мобільних операційних систем.

Для китайського населення інтернет став інструментом повсякденної діяльності. Китайські гіганти Baidu, Alibaba, Tencent, які відомі під аббревіатурою BAT використовували стартапи, щоб ще швидше захопити ринок послуг у мобільному інтернеті. Вже сьогодні компанія Tencent володіє двома лідируючими соціальними мережами у Китаї – її месенджером QQ і соціальною мережею Q-Zone, якими користуються мільйони. Новий додаток для смартфона навіть не мав англійської назви і був відомий під китайською назвою Weixin, або «мікроповідомлення».

Останні функції WeChat постійно удосконалюються, що знайшло своє підтвердження у моделі «додаток всередині додатка» і дозволив створити практично повний аналог автономного додатка без витрат на його розробку. Ці облікові записи незабаром стали джерелами контенту соціальних мереж і багато компаній перестали створювати власні додатки, а розвивалися всередині WeChat. WeChat понадобилося два роки, щоб з нікому невідомого додатка перетворитися на справжню імперію, яка об'єднала у собі спілкування, медіа, маркетинг та ігри.

Протягом наступних п'яти років у Tencent велася наполеглива робота над модифікацією WeChat у перший супердодаток. В результаті додаток

завоював усі області не лише цифрового, а й реального життя користувачів, ставши справжніми пультом для управління життям. Додаток дозволив платити у ресторанах і таксі, брати напрокат велосипеди, контролювати свої рахунки, записуватися на прийом до лікаря, замовляти ліки.

*4. Розвиток масового підприємництва та модель «революції послуг онлайн для офлайн» в модернізації Китаю.*

Технологічні інновації у забезпеченні зростання та модернізації економіки Китаю проявляються через «масове підприємництво і масові інновації», що передбачають негайні зміни у реальному житті. Нове гасло – «масове підприємництво і масові інновації» означало, що держава готова підтримувати стартап-екосистеми і технічні інновації, що свідчить про стрімкий розвиток та проблеми досягнення нового «економічного дива» Китаю<sup>13</sup>.

Активний підхід Го Хона до цієї підтримки став поширюватися на всю китайську економіку, яка займала друге місце у світі, й, відповідно, у Кремнієвої долини з'явився сильний конкурент у якості противаги. Держава не лише фінансувала китайські технологічні інновації, вона прагнула впливати на культурний фон країни. Це був заклик до створення тисяч технологічних інкубаторів, бізнес-парків і підтримуваних урядом «керованих фондів» для залучення великих обсягів приватного венчурного капіталу. Для технологічних компаній так само вводилися податкові пільги і спрощувалася процедура отримання державних дозволів, які були необхідними для того, щоб почати бізнес. Величезні масштаби субсидій сприяли створенню 6600 нових інкубаторів для стартапів по всій країні.

Якщо стартапи, в які інвестував фонд («компанії-портфоліо»), зазнають невдачі, то всі партнери, у тому числі й держава, втрачають свої інвестиції. Однак, якщо компанії-портфоліо процвітають, скажімо, їх вартість упродовж п'яти років подвоюється, - тоді 90% прибутку від державних інвестицій розподіляється між приватними інвесторами, чії вкладення вже подвоїлися. Таким чином, у приватних інвесторів з'являється стимул наслідувати приклад держави, інвестуючи у фонди і галузі, у розвитку яких зацікавлене місцеве самоврядування. Під час вибуху інновацій у Китаї обсяг інвестицій керуючих фондів виріс майже у чотири рази з 7 млрд доларів з 2013 року до 27 млрд доларів 2015 року<sup>14</sup>.

13 Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Стрімкий розвиток та проблеми досягнення нового «економічного дива» Китаю. Матеріали ХІУ Міжнародної наукової конференції «Китайська цивілізація: традиція і сучасність» 5 листопада 2020 року. Київ: Видавничий дім «Гельветика», 2020. С. 313-317.

14 Кай-Фу Лі. Наддержави штучного інтелекту. Китай, Кремнієва долина і новий світовий лад / пер. з англ. Вячеслав Пунько. Київ: Форс Україна, 2020. 303 с.

Як свідчить аналіз, розгорнута китайським урядом кампанія масового підприємництва та масових інновацій пролягала не лише в інвестиціях та розбудові офісів. Кампанія залишила глибокий відбиток на уявленнях звичайних людей про інтернет-підприємництво, по-справжньому змінивши культуру. Альтернативний інтернет всесвіту Китаю – це високі технології, фінансування, засоби, талант та навколишнє середовище, які були новаторськими, цінними, унікальними. Щоб досягти цього всього, китайський інтернет повинен був стати корисним для простих людей, які були готові зануритися в усі подробиці повсякденного життя. Аналітики називали бурхливий розвиток інтернет-сервісів у китайських містах «революцією послуг онлайн для офлайн», щоб пов'язати інтернет і реальні послуги між собою<sup>15</sup>.

Революція у сфері послуг полягала у тому, що тепер переваги електронної комерції стали використовуватися для покупки реальних послуг і речей. Китайські міста були реальною лабораторією для експериментів. До 2016 року в Китаї щодня здійснювали 20 млн. інтернет-замовлень, а це у 10 раз більше, ніж у США чи в країнах Європейського Союзу<sup>16</sup>. Далі моделі «революції послуг онлайн для офлайн» стали більш креативними, що полегшувало життя у містах. WeChat став супердодатком, який об'єднував у собі функції, які в інших екосистемах були розподілені між десятками різних додатків і здатен був виконувати більшість основних функцій кожного. Модель супердодатка WeChat виявилася цілком вдалою і зіграла вирішальну роль у народженні альтернативного всесвіту інтернет-сервісів, сприяючи технологічним інноваціям у забезпеченні зростання та модернізації економіки Китаю.

У Китаї інтернет набагато глибше проник в економіку звичайних людей, ніж на Заході, у результаті чого додатки змусили людей витратити більше грошей на їжу, поїздки, перевезення тощо. Цей грошовий потік дуже швидко стимулював китайську економіку і підняв ринкову вартість компаній. Клієнти отримали можливість миттєвого переказу коштів з одного банківського рахунку на інший без комісій та інших незручностей з гаманцями. Готівка зникла з китайських міст настільки швидко, що навіть рівень злочинності знизився. У 2017 році дослідницька фірма iResearch підрахувала, що витрати китайців, пов'язані з мобільними платіжками, у 50 раз перевершують подібні витрати у США.

15 Нікітенко В.О. Взаємодія освіти, культури, туризму та їх вплив на розвиток креативного потенціалу особистості в умовах інноваційно-інформаційного суспільства. Автореферат на здобуття наукового ступеня доктора філософських наук. Спеціальність: 09.00.03 – соціальна філософія та філософія історії. Галузь знань: Філософські науки. Запоріжжя, 2020. 37 с/

16 Andriukaitiene Regina, Воронкова Валентина, Нікітенко Віталіна. Концепт цифрової трансформації електронної освіти у країнах Європейського союзу: європейський досвід. Європейський вектор модернізації економіки в умовах сталого розвитку промислового регіону [текст] : [монографія] / під заг. ред. д.е.н., проф. Метеленко Н.Г. Київ: Інтерсервіс, 2021. С. 72-86.



## Висновки

Для розбудови наддержави штучного інтелекту потрібні чотири основні складові: 1) значні масштаби даних; 2) наполегливі підприємці; 3) висококваліфіковані дослідники у галузі штучного інтелекту; 4) сприятлива політична ситуація. Екосистема стартапів Китаю підготувала покоління найдосвідченіших підприємців, альтернативний інтернет-всесвіт Китаю створив найбагатшу екосистему даних у світі. В епоху відродження штучного інтелекту рівень Кремнієвої долини цілком можливо буде перевершити, якщо це буде і не просто.

Використовуючи всю силу державної підтримки за переваги прагматичного підходу, Китай прокладає собі шлях до якнайшвидшого впровадження технологій, які змінять правила гри на ринку. Штучний інтелект проникає в економіку все глибше, збільшується кількість інженерів, що працюють у галузі штучного інтелекту<sup>17</sup>.

Китай потребуватиме армії блискуче навчених інженерів, що об'єднуються з підприємцями, аби впровадити ці дослідження у компанії, які змінять правила гри, і ця спільнота фахівців скоротила розрив із аналогічною спільнотою у США. Молоде покоління китайських дослідників-ентузіастів уже сьогодні робить внесок у науку.

Це дає китайським стартапам можливість використовувати найкращі алгоритми з відкритим кодом при створенні продуктів на базі штучного інтелекту, що мають практичне застосування – автономних безпілотних літальних апаратів, систем оплати через розпізнавання особи та розумної побутової техніки.

Компанії-гіганти ведуть роботу зі створення «енергосистеми» епохи штучного інтелекту – приватних обчислювальних мереж для поширення машинного навчання в усіх галузях економіки, намагаючись стати «базовою інфраструктурою». Проте цей розвиток потребує сприятливого політичного середовища і може бути прискорений прямою підтримкою уряду.

Вже сьогодні амбітні мери почали докладати всіх зусиль для того, щоб перетворити свої міста на платформи для реалізації можливостей у галузі штучного інтелекту, розвиваючи мережі для «міського мозку» штучного інтелекту. На противагу США, утилітарний підхід Китаю винагороджує за щедрі інвестиції та участь у впровадженні нових технологій. В епоху впровадження штучного інтелекту китайський підхід є значно ефективнішим, а генерування більшої кількості даних допоможе створити перспективи для подальшого зростання.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-31-40

17 Нікітенко В.О. Взаємодія освіти, культури, туризму та їх вплив на розвиток креативного потенціалу особистості в умовах інноваційно-інформаційного суспільства. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософських наук. Спеціальність: 09.00.03 – соціальна філософія та філософія історії. Галузь знань: Філософські науки. Запоріжжя, 2020. 457 с.

**Mikhalyuk Natalia**

Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of Lviv National Agrarian University.

**Verzun Andriy**

Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of Lviv National Agrarian University.

**Voynycha Lilya**

Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of Lviv National Agrarian University.

**Binert Olesya**

Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of Lviv National Agrarian University

**Lakish Liliana**

Lviv National Agrarian University

## PREREQUISITES FOR THE FUNCTIONING OF THE ECONOMIC MECHANISM OF ENTERPRISES

The efficient functioning of enterprises implies its economic activity, which is aimed primarily at meeting social needs through market demand, and ensures that it achieves the main goal - to obtain maximum profit, which would guarantee the company's successful further development.

At the present stage of development of the agricultural economy should create conditions that would increase the efficiency of producers of all organizational and legal forms. At the same time, its activities should be based on the principles of full independence, initiative, free competition, acceptable level of risk, liquidity, compliance with economic and other social requirements. In other words, it is necessary to create a new economic mechanism of management, which would provide for radical changes in the existing ideas and a real transition to mainly economic means and methods of management.

Quite often there is a definition, the economic mechanism is the mechanism of use of economic laws and realization of economic interests of all subjects of economic activity. This view is held in particular, Domakhina E. and Mocherny S. A number of authors in the economic mechanism include the pricing system, financial and credit mechanism, logistics and investment support, staff incentives, planning and mechanism of state regulation of economic relations in a particular sector of the economy.

In the current conditions of market transformation of the economy and society of Ukraine, the scientific substantiation of the economic strategy aimed at achieving sustainable economic growth and raising the social standards of

the majority of the population on this basis acquires exceptional importance. Until now, the implemented system of free enterprise has not provided such progressive changes. This is largely the result of an unjustified market economy and almost complete disregard for state methods of regulating it. Under market conditions, production relations between economic entities operating at different levels and spheres of the economy are realized, first of all, in the system of economic mechanism, due to which the requirements of objective economic laws are taken into account and implemented. According to the study of many domestic economists, the economic mechanism is a rather complex economic system, which includes economic, organizational and legal levers of economic management. This definition is followed by most scientists, including Sabluk P, Malik M., Khoruzhniy M and Poltava Yu.

Studies of the methodology of formation of the economic mechanism allowed to define it as a single integrated system of forms and methods of management based on the economic policy of the state and enshrined in the relevant legal framework. The main components of the economic mechanism are: the legal mechanism, organizational, managerial and economic mechanism. In this case, all methodological approaches are united in the fact that the central element that determines the effectiveness of the economic mechanism as a whole is the economic mechanism.

The economic mechanism provides for the formation and determination of favorable economic, organizational, legal and other conditions for the development of economic potential and increase the efficiency of its use, as well as the provision of state price, financial and other assistance to national producers.

The functioning of the enterprise requires a systematic approach that focuses not only on the enterprise itself, but also on its environment.

The enterprise is considered not as an isolated and independent structure, but as an open economic system and as an organic part of society, which gives priority to the consumer in the process of its activities.

Under the economic mechanism in the enterprise should be understood as a set of specific forms of relations, as well as a system of legal, organizational and managerial and financial and economic levers. The management mechanism of the organization is complex, integrated and includes organizational, motivational, economic, legal and procedural aspects. Under market conditions, the main components of the economic mechanism in the enterprise include price and financial mechanisms (see Figure 1).

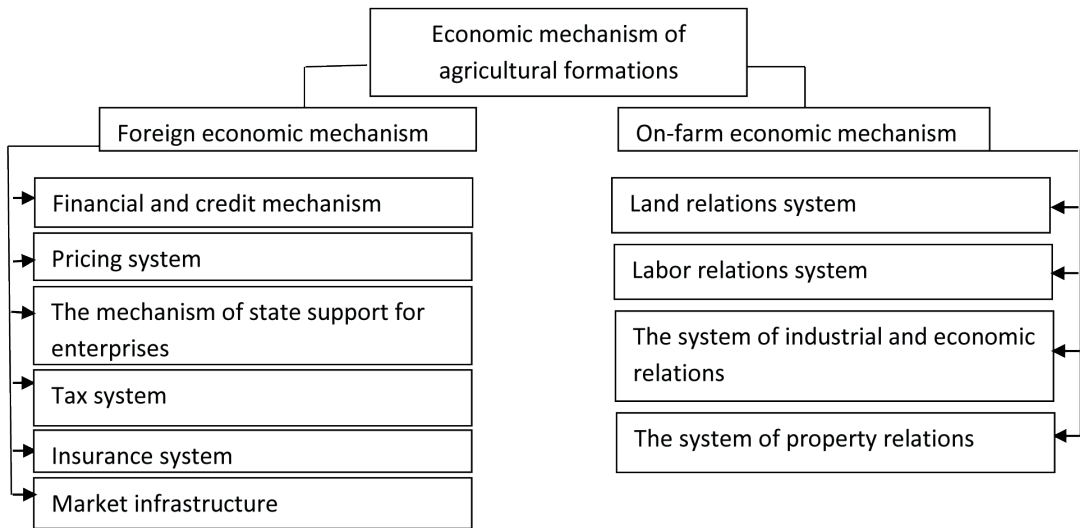


Figure 1. Economic mechanism

State regulation is important because without state intervention and regulation, the company will never be able to make production economically safe, guarantee the implementation of socio-economic human rights, equalize structural and regional disparities, and so on. The importance of the state today in a market of imperfect competition is greatly enhanced and becomes an objective need.

The survival of any organization depends on the outside world. The external environment of the organization is created by its environment, business and background. It is constantly changing, it is unstable, it forces her to act all the time, to look ahead, to take into account the perspective. Its future depends on how well the organization will be able to adapt and choose the best option within the existing constraints. Thus, organizations are completely dependent on the environment, the environment, resources, consumers, trade unions, economic conditions, government acts, competition, public opinion, social values, technology, and so on. These interrelated factors affect everything that happens inside the organization.

The essence of the economic mechanism is revealed by its following features: elemental, according to which the mechanism is an organizing system of relationships that have developed between the relevant structural elements of the enterprise; functional, which determines the set of economic activities aimed at achieving the stated goal and fulfillment of the objectives; process, which characterizes the mechanism as a process of preparation and adoption of appropriate management decisions.

The current economic situation has created many difficulties for businesses. Certain difficulties are associated with the lack of a modern system of logistics, service and consulting services, an effective mechanism for protecting prices for basic goods, weakened financial assistance to producers from the state. The following difficulties are experienced in the development of enterprise production in Ukraine:

- lack of required equity;
- lack of material and technical base due to weak financial support and insufficient credit security;
- imbalance in parity of prices for industrial and agricultural products;
- imperfection of the taxation system encourages barter transactions and concealment of some products;
- low level of organization of cooperation, creation of associations;
- imperfection of legal protection from the bureaucracy of the state<sup>1</sup>.

Currently, the external environment sets strict conditions for building the internal environment of the enterprise, which requires replacing existing approaches to management with qualitatively new management methods, which determine the tasks of stabilizing economic processes, harmonizing the system of general, private and individual proportions of production. -technical progress and the adoption in this regard of new management decisions that ensure the sustainability of the enterprise as a whole<sup>2</sup>.

Studies of the methodology of formation of the economic mechanism allowed to define it as a single integrated system of forms and methods of management based on the economic policy of the state and enshrined in the relevant legal framework. The main components of the economic mechanism are: legal mechanism, organizational, managerial and economic mechanism. In this case, all methodological approaches are united in the fact that the central element that determines the effectiveness of the economic mechanism as a whole is the economic mechanism<sup>3</sup>.

The economic mechanism, according to many researchers, is a set of elements influencing the material interests of economic entities of industrial relations, the main of which are: pricing, planning, wage system, financial and credit mechanism, tax payments, economic incentives and economic sanctions, commercial calculation and system of economic standards.1 Studies conducted in relation to the nature and

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

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

3 Kuzmin O. Fundamentals of Management: Textbook. Oleg Kuzmin, Olga Melnik. Kyiv: Akademyvday, 2013. 414 p.

composition of the economic mechanism of the agricultural enterprises, allowed to define it as a set of elements of foreign and domestic nature, which have a significant impact on the effectiveness of the agricultural sector (see Figure 2).

Considering the development and functioning of enterprises from the organizational and economic mechanism of management, we highlight the effects of external instruments, which are formed under the influence of economic policy pursued in the state, as well as the levers of internal nature, the effectiveness of which depends directly on the manufacturer and is the basis for creating a competitive national sector.

The components of the economic mechanism were considered differently in scientific works, although it is generally accepted that the main component of the economic mechanism is the system of planning and forecasting of production, which determines the main directions of its development for a certain period of time. Other components of the economic mechanism differ significantly from author to author.

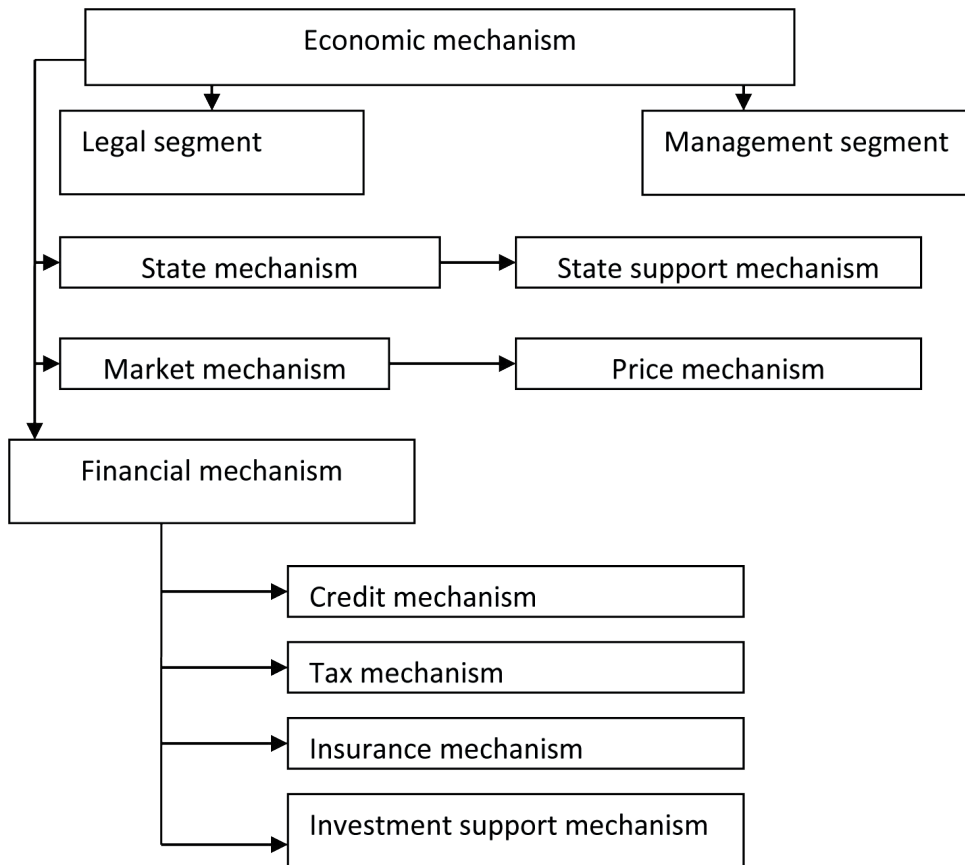


Figure 2. Economic mechanism of enterprise development.

So, the economic mechanism is an intellectual product, because it is created by man and realized by man. Therefore, any changes in the economic mechanism cannot be carried out arbitrarily, much less spontaneously. They must be an adequate response to the improvement or deterioration of the reproduction process and be based on taking into account, at least, the following main aspects:

- organizational and managerial, which is associated with the introduction or transition to new methods of management and organization;
- technical and technological, which involves the introduction as a whole or in individual product verticals (industries) of modern technologies, technical re-equipment of production;
- economic, for which there is a need to move to regulated operations, compliance with the requirements of the cost-effective economy, work on a commercial basis;
- social, directly related to the implementation of a system of measures that will promote the activation of the human factor;
- biological, the essence of which comes down to the fact that in terms of scientific and technological progress, the basis of effective progress can be the creation of new varieties of crops, animal breeds, activation of biological factors of plants and animals, reproduction of soil fertility;
- structural, which should be understood as the need to optimize the structure, the development of priority areas and industries, the elimination of imbalances and imbalances<sup>4</sup>.

Possibilities of elaboration of the new economic mechanism of the enterprise are caused by all course of the carried-out agrarian reform. However, this process can not be considered that its implementation can be carried out purely administratively. In the transformation of economic relations in the countryside should take into account the vital and natural mentality of the Ukrainian peasantry and the subjective and objective requirements of the national economy as a whole<sup>5</sup>.

The formation and efficiency of the economic mechanism is influenced by the following groups of factors that must be taken into account: macro-environmental factors; the state of the country's economy, political and legal relations, features of the economic mechanism of society, the state of state regulation of the economy (dominant form of ownership of means of production, fiscal and monetary political, existing pricing systems, planning, etc.).

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

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

Factors of the microenvironment: competitive environment, behavior of suppliers, customers, partners, local authorities and their bodies, etc. Features of industrial relations within the enterprise, the level of their willingness to use the strengths and capabilities of the enterprise, eliminate its weaknesses and threats to the environment. The level of the subsystem to ensure the full functioning of the levers of the economic mechanism: legal, personnel, financial, innovation, information, etc.).

Summarizing the various methodological approaches, the main components of the organizational mechanism of agricultural formations can be identified as follows: a set of organizational and economic measures, which include: choosing an effective form of management, determining the optimal size of organizational and legal structures of market type; improving their production structure and production direction, the innovative aspect of their activities, increasing the economic interest of participants in the production process, a set of criteria and indicators for evaluating the work of economic entities, improving the forms and methods of management; a set of organizational and technical measures (logistical, informational, staffing, system of organizational measures for the introduction of new equipment and production technology); system of measures of organizational and social nature (development of social infrastructure of the village and improving the level and quality of life of the rural population). Thus, the organizational and economic mechanism of functioning of agrarian formations in market conditions should be understood as a set of organizational measures and measures of economic nature of external and internal action, which in the process of interaction and relationship have an active impact on economic interest of economic entities in order to increase production efficiency.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-41-47



**ОЛЕЙНИКОВА Людмила Григорівна**  
 доктор економічних наук, ст.н.співр.  
 Державна навчально-наукова установа  
 «Академія фінансового управління»  
 Київ, Україна

## КОНКУРЕНТНІ ПЕРЕВАГИ ЯК ІНДИКАТОР ЛІДЕРСТВА ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

У зв'язку із пандемією COVID-19, Всесвітнім економічним форумом (ВЕФ) було прийнято рішення, що у 2020 році зведений рейтинг країн світу за Індексом глобальної конкурентоспроможності не буде представлений. До порівняльного аналізу повернуться після закінчення пандемії, скоріш за все – тільки у 2021 році.

Проте у 2020 р. був складений рейтинг серед 63 країн за індексом глобальної конкурентоспроможності на основі 4 показників: економічна продуктивність, ефективність уряду, ділова ефективність, інфраструктура (табл. 1).

Як видно з табл. 1 Україна має майже однаково низькі оцінки за основними складовими показниками в рамках рейтингу глобальної конкурентоспроможності, що свідчить про всебічні проблеми, які має вирішити наша країна на шляху до формування конкурентоспроможності.

Причому, якщо розглядати динаміку останніх п'яти років за кожною складовою (табл. 1), то наочно видно, що порівняно із 2016 роком загальний рейтинг України піднявся на чотири позиції, що в основному було забезпечено покращенням показників економічної та ділової ефективності, у той час, як ефективність уряду та показник інфраструктури погіршилися. Цей висновок є надактуальним, адже ефективність уряду, інституційна готовність та реалізовувана урядом державна політика, є чинниками впливу на конкурентоспроможність як країни в цілому, так і податкової системи зокрема.

*Таблиця 1*

### Рейтинг за складовими показниками індексу глобальної конкурентоспроможності у 2020 р.<sup>1</sup>

Ранг	Країна	Економічна продуктивність	Ефективність уряду	Ділова ефективність	Інфраструктура
1	2	3	4	5	6
1	Сінгапур	3	5	6	7

<sup>1</sup> World Competitiveness Rankings 2020 Results World Economic Forum / Ed. Arturo Bris. – URL <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2020>.

## Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
2	Данія	21	4	1	2
3	Швейцарія	18	2	9	3
4	Нідерланди	1	11	4	9
5	Гонконг САР	28	1	2	14
6	Швеція	22	14	3	1
7	Норвегія	30	6	8	6
8	Канада	10	10	10	8
9	ОАЕ	4	3	7	28
10	США	2	26	14	5
11	Тайвань, Китай	17	9	12	15
12	Ірландія	12	13	5	23
13	Фінляндія	43	16	13	4
14	Катар	6	7	11	40
15	Люксембург	8	12	17	24
55	Україна	54	58	49	54

Аналіз динаміки рейтингу глобальної конкурентоспроможності окремих країн, в тому числі і України, а також складових показників, що його формують та значущості інституційного середовищі для досягнення конкурентний переваг.

Якщо розглянути першу п'ятірку країн, то за 2016-2020 рр. відбулися такі зміни (табл. 2).

Трійка лідерів в останні роки дещо змінилася порівняно з попередніми роками, адже Швейцарію та Сінгапур доповнила Данія, тоді як Гонконг опустився до п'ятої позиції, а Сінгапур впевнено займає першу позицію рейтингу другий рік поспіль.

Сильні сторони Швейцарії: інновації, ефективний ринок праці і розвинутий діловий сектор, готовність до прийняття технологій, інфраструктура та макроекономічна стабільність фоні високих показників здоров'я та освіти.

Таблиця 2

### Рейтинг за індексом глобальної конкурентоспроможності у 2016-2020 рр.<sup>2</sup>

Країни	Сінгапур	Данія	Швейцарія	Нідерланди	Гонконг САР	Україна
1	2	3	4	5	6	7
Загальний рейтинг						
2016	4	6	2	8	1	59
2017	3	7	2	5	1	60

<sup>2</sup> World Competitiveness Rankings 2020 Results World Economic Forum / Ed. Arturo Bris. – URL <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2020>.

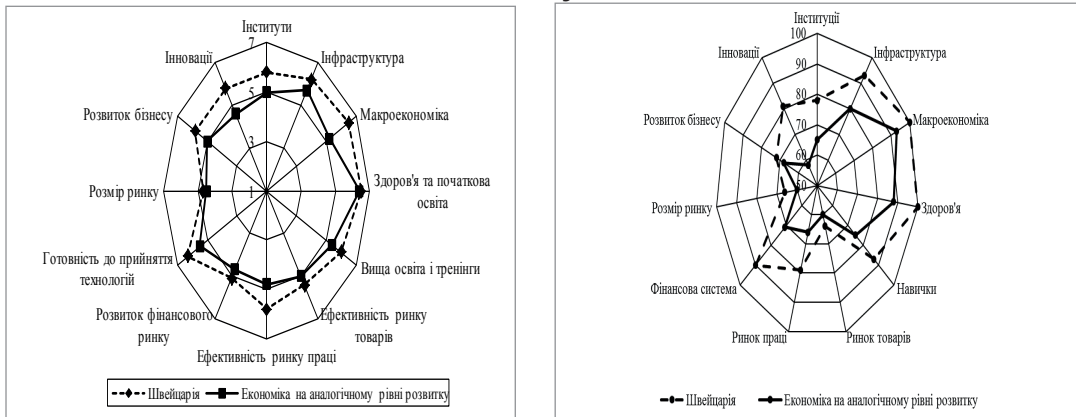
<i>Продовження таблиці 2</i>						
1	2	3	4	5	6	7
2018	3	6	5	4	2	59
2019	1	8	4	6	2	54
2020	1	2	3	4	5	55
Економічна продуктивність						
2016	4	22	10	9	5	60
2017	6	20	15	9	11	55
2018	7	26	25	6	9	58
2019	5	26	23	13	10	56
2020	3	21	18	1	28	54
Ефективність уряду						
2016	3	8	2	15	1	57
2017	3	7	2	12	1	59
2018	3	6	2	8	1	59
2019	3	6	4	9	1	54
2020	5	4	2	11	1	58
Ділова ефективність						
2016	5	6	3	10	1	60
2017	10	8	5	4	1	59
2018	11	3	9	6	1	55
2019	5	7	9	4	2	50
2020	6	1	9	4	2	49
Інфраструктура						
2016	8	2	3	7	21	50
2017	7	4	1	8	20	53
2018	8	3	2	9	23	53
2019	6	3	2	8	22	52
2020	7	2	3	9	14	54

У ВЕФ відзначили ключові наукові центри Швейцарії, розвинуті програми тренінгів та додаткової освіти. Інституції Швейцарії є одними з найпрозоріших і найефективніших у світі.

Отже, Швейцарія входить у трійку найбільш конкурентоспроможних країн світу (рис. 1), незважаючи на незначний розмір власного ринку.

Слід зазначити, що у Швейцарії, складові показники мають більш рівномірні оцінки, ніж, наприклад у Сінгапура (рис. 1), який сьогодні посідає 1-е місце у рейтингу. Так, наприклад, на фоні дуже високих оцінок інфраструктури, показників макроекономічної стабільності, здоров'я та помірної оцінки інституцій, фінансової системи, ринку праці і товарів, Сінгапур має відносно невисокі оцінки за інноваціями, розвитку бізнесу, розміру ринку, ринку праці. Це пояснюється відносною нерозвинутістю реального сектора економіки відносно фінансового сектора, а також наявні перекося у структурі економіки країни.

## Інституції



а) 2015 б) 2019  
 Рисунок 1. Рівень конкурентоспроможності Швейцарії порівняно з економікою аналогічного рівня розвитку<sup>3</sup>, с. 352<sup>4</sup>; , 534

У 2019 р. перше місце посів Сінгапур (рис. 2).

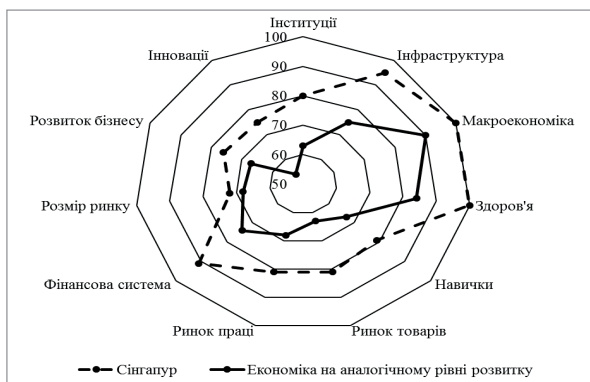


Рисунок 2. Рівень конкурентоспроможності Сінгапуру порівняно з економікою аналогічного рівня розвитку у 2019 р.<sup>5</sup>

Сполучені Штати Америки посіли друге місце. Слід зазначити, що їх успіх забезпечується, насамперед розміром ринку, розвитку бізнесу, інновацій, та ринку праці, а також фінансовою системою. Саме це є основою конкурентоспроможності країни. Помірними є оцінки державних інститутів США, а найбільша слабкість США – ситуація в макроекономіці: існують проблеми в бюджетній сфері та з розміром державного боргу, що порушує макроекономічну стабільність. Крім того, конкурентоспроможність економіки США послаблюється через бюрократію, податкове регулювання та ставки

3 The Global Competitiveness Report 2014 – 2015 [Електронний ресурс] / Ed. By Klaus Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2014. – 547 р. Доступний з : <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015>

4 The Global Competitiveness Report 2019 / ed. by K. Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2019. – 648 р. – URL [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

5 Там само.

податків. На підставі даних респондентів, визначено головні причини, що стають на заваді розвитку бізнесу в США у 2018 році (рис. 3).

Зі списку факторів, респондентів попросили вибрати п'ять найбільших проблем для ведення бізнесу США і ранжували їх від 1 (найбільш проблематичні) до 5. Кожен варіант відповіді має свою вагу, яка потім впливає на загальну оцінку.



Рисунок 3 Причини погіршення розвитку бізнесу в США у 2018 р., % респондентів<sup>6</sup>

Необхідно відзначити, що Європа підвищує конкурентоспроможність. Зокрема, ухвалено заходи щодо запобігання розпаду єврозони і посилення конкурентоспроможності економіки. Щоправда, для реформ зберігається простір: споживчий попит в Європі слабкий, а декільком ключовим країнам ЄС вкрай необхідні структурні реформи.

Для Європи характерні істотні відмінності в рівні конкурентоспроможності країн. Країни на півдні Європи знаходяться в середині рейтингу: Німеччина – 7, Іспанія посідає 23-тє місце, Італія – 30-тє, а Греція – 59-тє<sup>7</sup>, с.13.

Суттєві відмінності простежуються в конкурентоспроможності у азіатських країн і країн Тихого Океану. Три країни входять до десятки найбільш конкурентоспроможних: Японія, Сінгапур та Гонконг. Декілька країн, наприклад, Індонезія і Філіппіни, Пакистан нестримно нарощують свою конкурентоспроможність.

Китай у 2012 р. був на 29-му місці, а в 2015 – на 28-му місці, в 2019 році – 29<sup>8</sup>. Його загальна оцінка майже не змінилася за останні п'ять років. Основні проблеми, що сформувалися в країні - зростання витрат виробництва, старіння населення, зменшення капітальних вкладень та відтік капіталу. Проте за

6 The Global Competitiveness Report 2019 / ed. by K. Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2019. – 648 p. – URL [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

7 Там само.

8 The Global Competitiveness Report 2019 / ed. by K. Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2019. – 648 p. – URL [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

макроекономічною стабільністю та розміром ринку Китай знаходиться на лідируючих позиціях у світі.

Порівнюючи складові рейтингу за звітом 2015 року та 2019 року наочно видно, що суттєво погіршилися оцінки ринку праці, інституцій, ефективність ринку товарів та праці (рис. 4)

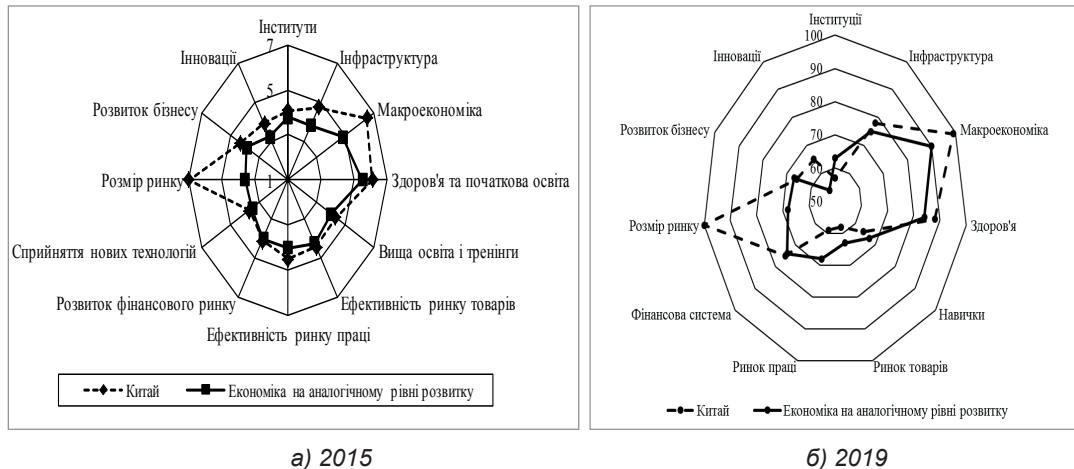


Рисунок 4. Рівень конкурентоспроможності Китаю порівняно з економікою аналогічного рівня розвитку<sup>9</sup>, с.154; <sup>10</sup>, с. 154; <sup>11</sup>

Китай має перейти та далі розвиватися в моделі, де зростання продуктивності генерується за допомогою інновацій і попиту за рахунок внутрішнього споживання. До пріоритетних областей, на яких має зосередитися країна для подолання викликів можна віднести державні інститути, вищу освіту, розвиток ринку товарів, розвиток фінансового ринку, технологічна готовність та інновації. Країна зараз знаходиться попереду всіх інших країн, наприклад блоку БРІКС, проте можна зазначити певне уповільнення розвитку економіки Китаю. Південна Африка займає 69-те місце, Бразилія – 71-е, Індія – 68-е, а Росія – 43-тє [490, с. 13] та має 2-й рівень розвитку – економіка залежить від зростання продуктивності. Разом з тим китайська економіка істотно відстає за деякими параметрами (рис. 5).

За даними респондентів визначено головні причини, котрі стають на заваді розвитку бізнесу в Китаї (рис. 5).

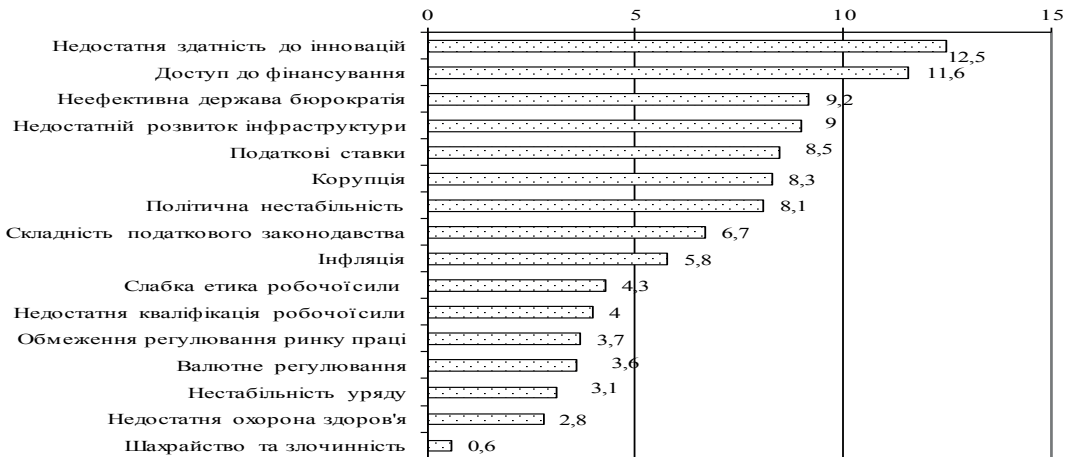
Трансформація причин погіршення розвитку бізнесу в Китаї у порівнянні 2015 та 2018 років свідчить, насамперед, про вплив геополітичних та економічних розбіжностей в позиціях із США, а також зміну структури економіки Китаю та

9 The Global Competitiveness Report 2019 / ed. by K. Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2019. – 648 p. – URL [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

10 Там само.

11 Олейнікова Л.Г. Формування конкурентоспроможних систем оподаткування: дисертація на здобуття наукового ступеня д.е.н. – К. ДНУ «Академія фінансового управління». 2020. – 541 с.

пріоритетів. У той же час, на ситуацію істотно вплине і пандемія, яка загостить усі негативні процеси уже в наступних роках.



а) 2015



б) 2018

Рисунок 5 Причини погіршення розвитку бізнесу в Китаї, % респондентів <sup>12</sup>, с.154; <sup>13</sup>, с. 90; <sup>14</sup>

Індія не користується своїми конкурентними перевагами для досягнення лідерства. Ця країна була однією з найбільш конкурентоспроможних держав, що розвиваються, випереджаючи Південну Африку і Бразилію. Поступово рейтинг Індії знижувався три роки поспіль та лише цього року відбулися певні покращення. Зниження рейтингу відбувалося через відсутність реформ. У країні

12 The Global Competitiveness Report 2019 / ed. by K. Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2019. – 648 p. – URL [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

13 Олейникова Л.Г., Череп А.Г., Андиржанова Г.А. Формирование конкурентоспособной системы налогообложения: социальная ответственность государства и налогоплательщиков: монография. Алматы: ООО « Kim LV Trade». 2019. – 194 с.

14 The Global Competitiveness Report 2017-2018 / ed. by K. Schwab ; World Economic Forum. – Geneva, 2017. – 380 p. – URL <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

наявні проблеми з транспортом, електрикою та іншою інфраструктурою. Саме інфраструктурні проблеми є головним бар'єром для розвитку бізнесу в Індії.

У 2012 р. Україна посідала 73-тє місце в глобальному рейтингу конкурентоспроможності, покращивши результат попереднього року на 9 позицій переважно за рахунок зростання за такими складовими, як макроекономічне середовище, інфраструктура, ефективність ринку товарів і рівень розвитку бізнесу. А у 2015 році позиція України погіршилася до 79 місця. Рейтинг показував низький рівень інституційного середовища (130-тє місце) та макроекономічних показників (134-тє місце), низький розвиток ринку товарів (106-тє місце) та фінансового ринку (121-тє місце) та неготовність бізнесу до розвитку (91-ше місце) та сприйняття інновацій (86-тє місце). У той же час у 2019 році рейтинг погіршився іще більше до 85-го місця. В 2019 році рейтинг показував низький рівень інституційного середовища (104-тє місце) та макроекономічних показників (133-тє місце), низький розвиток фінансового ринку (136-тє місце) та інновацій (60-тє місце), неготовність бізнесу до розвитку (76-тє місце), а також низька ефективність ринку товарів (7-ме місце) та праці (59-тє місце). Причому, порівнюючи 2015 та 2019 роки очевидним є суттєве погіршення показників інновацій.

Найбільш значимими причинами погіршення розвитку бізнесу в Україні в 2015 році була корупція, також підприємці мали проблеми з доступом до фінансових ресурсів, а також значимою вважали інфляцію і нестабільність державної політики. Лише на п'ятому місці були ставки податків, неефективне державне управління та складність податкового законодавства. Порівняно з 2015 роком, у 2019 більш значимою причиною стала інфляція, проте на другому місці з високим показником можна побачити корупцію та нестабільність політики. На четвертому місці бачимо ставки податків, потім складність податкового законодавства і неефективне державне управління. При цьому доступ до фінансових ресурсів перебрався аж на сьоме місце. Як видно недостатня здатність до інновацій, що в 2015 році, що в 2018 році не надто турбує український бізнес, що не відповідає критеріям сучасної конкурентоспроможної податкової системи.

Країна не може успішно конкурувати на глобальному ринку, якщо її компанії не забезпечують конкурентних переваг на внутрішньому ринку. Таким чином, у державі має сформуватися конкурентне середовище, яке спонукає компанії до продуктивного використання чинників конкурентоспроможності, застосування яких дасть змогу конкурувати і в глобальному середовищі.



**ЧЕРЕП Алла Василівна**

доктор економічних наук, професор  
Запорізький національний університет

**ЛИЩЕНКО Олена Германівна**

кандидат економічних наук, доцент  
Національний ун-т «Запорізька політехніка»

**ЧЕРНІКОВА Наталя Миколаївна**

кандидат економічних наук, доцент  
Полтавська державна аграрна академія,  
Україна

## НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ

Запорізька область входить до числа регіонів України, які складають основу її індустріального та аграрного потенціалу. В області зосереджені практично всі основні галузі промисловості, серед яких провідне місце займають електроенергетика, металургія, машинобудування, металообробка та хімія. Основу промисловості регіону складають металургійний та енергетичний комплекси, де виробляється 12,1% загального обсягу чавуну, 14% сталі, 15,6% готового прокату, 11,9% коксу, 26,5% електроенергії в Україні<sup>1</sup>.

Запорізький регіон відноситься до найбільш інвестиційно-привабливих в Україні. Область входить в десятку лідерів за обсягами імпортованого товару. Завдяки активізації глобальної економіки та сприятливим умовам світової торгівлі значно покращилися показники зовнішньоекономічної діяльності<sup>2</sup>.

Так, зовнішньоторговельний оборот товарів у січні-травні 2021 року склав 2398,0 млн дол. США і збільшився порівняно з січнем-травнем 2020 року на 42,0%. Зростання світових цін на продукцію гірничо-металургійного комплексу відобразилося на нарощуванні експорту. Обсяг експортних поставок склав 1783,0 млн дол. США та збільшився на 50,4% (по Україні збільшення – на 26,1%)<sup>3</sup>.

У структурі експорту товару основу склали недорогочінні метали та вироби з них (62,5% загального експорту); машини, обладнання та механізми, електротехнічне обладнання (10,9%); мінеральні продукти (7,2%); жири та олії тваринного або рослинного походження (6,4%); продукти рослинного походження (5,9%).

1 Запорізька область. Режим доступу: <https://www.zoda.gov.ua/>

2 Фатюха Н. Г., Колодяжна Т. М. Статистичний аналіз експорту та імпорту товарів і послуг підприємств Запорізької області за 2013-2017 роки. Ефективна економіка. 2018 № 10.

3 Основні соціально-економічні показники Запорізької області за січень–вересень 2021 року. Державна служба статистики України Головне управління статистики у Запорізькій області

Експортні поставки товарів з області на ринок ЄС збільшилися у 2 рази в порівнянні з січнем-травнем 2020 року та становлять 32,4% від загальнообласного експорту. Серед інших країн світу найбільше експортувалося товарів до Туреччини (14,4%), Російської Федерації (10,1%), Польщі (7,5%), США (6,9%), Китаю (5,8%), Чехії (4,0%), Італії – (3,5%).

Обсяг імпорتنих поставок склав 615,0 млн дол. США та збільшився на 21,6% (по Україні збільшення – на 26,1%). Переважна частина імпорту – це машини, обладнання та механізми, електротехнічне обладнання (23,6%); мінеральні продукти (23,2%); недорогоцінні метали та вироби з них (20,1%); живі тварини, продукти тваринного походження (6,6%); продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості (5,8%). Питома вага імпорту з країн ЄС склала 31,5% від загального обсягу. Серед інших країн світу найбільше імпорتنі поставки товарів надходили з Російської Федерації (26,0%), Китаю (11,8%), Німеччини (9,7%), Польщі (5,8%), Туреччини (5,6%), США (4,3%), Грузії (3,1%).

У зовнішньоекономічній діяльності Запорізької області обсяг експорту товарів традиційно переважає над імпортом. За підсумками січня-травня 2021 року позитивне сальдо склало 1168,0 млн дол. США, що на 58,2% більше, ніж у січні-травні 2020 року<sup>4</sup>.

Експорт товарів збільшився на 38% та становить 1344,7 млн. дол. США, імпорт - на 18,2 % та становить 502,4 млн. дол.

Коефіцієнт покриття експортом імпорту склав 2,68 (у січні-квітні 2020 року – 2,29). Зовнішньоторговельні операції проводились із партнерами із 141 країни світу.

Збільшення обсягів експорту відбулось за рахунок збільшення обсягів таких груп товарів як: недорогоцінних металів та виробів з них – на 48,8%, машин, обладнання та механізмів, електротехнічного обладнання – 9,2 %, жирів та олії тваринного або рослинного походження – на 51,2 %, мінеральних продуктів – у 2 рази. Водночас, експорт продуктів рослинного походження зменшився на 20 %.

У січні-квітні 2021 відбулось збільшення обсягів імпорту мінеральних продуктів на 61,8%, недорогоцінних металів та виробів з них – на 32,3 %, живих тварини, продуктів тваринного походження – на 49%, засобів наземного транспорту, літальних апаратів, плавучих засобів – 51,4%, але в той же час знизився обсяг імпорту машин, обладнання та механізмів електротехнічного обладнання на 14,4 %.

<sup>4</sup> Про основні підсумки соціально-економічного розвитку запорізької області за 2021 р. Режим доступу: <https://www.zoda.gov.ua/news/56438/stan-sotsialno-ekonomichnogo-rozvitku-zaporizkoji-oblasti-na-19.07.2021.html>

Географія експорту товарів – країни ЄС (405 млн. дол. США - 30,1% від загального обсягу експорту товарів); Туреччина (195 млн. дол. США - 14,5% від загального обсягу експорту товарів); РФ (135 млн. дол. США – 10 % від загального обсягу експорту товарів); США (101 млн. дол. США – 7,5 % від загального обсягу експорту товарів); КНР (85 млн. дол. США – 6,3 % від загального обсягу експорту товарів); Польща (83 млн. дол. США – 6,1 % від загального обсягу експорту товарів)<sup>5</sup>.

Географія імпорту товарів – країни ЄС (152 млн. дол. США - 30,3% від загального обсягу імпорту товарів); РФ (132 млн. дол. США – 26,3% від загального обсягу імпорту товарів); КНР (61 млн. дол. США – 12,2 % від загального обсягу імпорту товарів); ФРН (48 млн. дол. США – 9,6 % від загального обсягу імпорту товарів); Туреччина (27 млн. дол. США – 5,4 % від загального обсягу імпорту товарів); США (23 млн. дол. США – 4,5 % від загального обсягу імпорту товарів)<sup>6</sup>.

У січні–серпні 2021 року експорт товарів становив 2994,5 млн.дол. США, або 158,5%, порівняно із січнем–серпнем 2020 року, імпорт – 1094,5 млн. дол., або 137,5%. Позитивне сальдо зовнішньої торгівлі товарами становило 1900,0 млн.дол.<sup>7</sup>

Коефіцієнт покриття експортом імпорту склав 2,74 (у січні–серпні 2020 року – 2,37).

Зовнішньоторговельні операції проводились із партнерами із 159 країн світу.

Основу товарної структури експорту склали недорогочінні метали та вироби з них, механічні та електричні машини, мінеральні продукти, продукти рослинного походження, жири та олії тваринного або рослинного походження.

У загальному обсязі експорту товарів порівняно із січнем–серпнем 2020 року збільшилась частка чорних металів з 51,3% до 58,4%, руд, шлаку і золи – з 3,2% до 5,9%. Натомість зменшилась частка механічних машин з 13,3% до 9,1%, зернових культур – з 8,2% до 6,3%, жирів та олії тваринного або рослинного походження – з 7,1% до 5,2%.

Обсяг експорту товарів до країн Європейського Союзу (ЄС) становив 1015,6 млн.дол., або 33,9% загального обсягу експорту та збільшився порівняно із січнем–серпнем 2020 року в 2,2 рази.

5 Про основні підсумки соціально-економічного розвитку запорізької області за 2021 р. Режим доступу: <https://www.zoda.gov.ua/news/56438/stan-sotsialno-ekonomichnogo-rozvitku-zaporizkoji-oblasti-na-19.07.2021.html>

6 Зовнішня торгівля товарами Запорізької області у січні–квітні 2021 року. Режим доступу: <https://investment.zoda.gov.ua/uk/news/zovnishnya-torgivlya-tovarami-zaporizkoji-oblasti-u-sichni-kvitni-2021-roku>

7 Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–вересень 2021 року. Режим доступу: <http://www.zp.ukrstat.gov.ua/index.php/2-uncategorised/360-internet-konferentsiya-sotsialno-ekonomichne-stanovishche-zaporizkoji-oblasti>

Найбільші обсяги експорту до країн ЄС склали чорні метали – 56,0%, руди, шлак і зола – 17,0%, жири та олії тваринного або рослинного походження – 5,9%, електричні машини – 2,9% загального обсягу експорту до цих країн.

Найвагоміші експортні поставки товарів серед країн-членів ЄС здійснювалися до Польщі, Італії, Чехії, Іспанії, Болгарії. Серед інших країн світу найбільше екпортувалися товари до Туреччини, Російської Федерації, США, Китаю, Північної Македонії.

Серед найбільших країн-експортерів порівняно із січнем–серпнем 2020 року збільшився експорт товарів до Болгарії в 5,1 раза, Польщі – в 4,6 раза, Північної Македонії – в 4,2 раза, Туреччини – в 2,4 раза, Чехії – в 2,3 раза, Іспанії – в 2,1 раза, Російської Федерації – на 74,7%, США – на 47,3%, Італії – на 45,5%, зменшився експорт товарів до Китаю на 20,1%.

Основу товарної структури імпорту склали мінеральні продукти, недорогочінні метали та вироби з них, механічні та електричні машини, засоби наземного транспорту, літальні апарати, плавучі засоби, продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості.

У загальному обсязі імпорту товарів проти січня–серпня 2020 року збільшилась частка палив мінеральних, нафти і продуктів її перегонки з 15,8% до 22,2%, механічних машин – з 14,6% до 16,2%, чорних металів – з 5,9% до 10,9%, засобів наземного транспорту, крім залізничного – з 4,7% до 6,0%. Зменшилась частка різноманітної хімічної продукції з 2,9% до 2,2%. Імпорт товарів із країн ЄС становив 336,6 млн.дол., або 30,8% загального обсягу та збільшився проти січня–серпня 2020 року на 0,8%<sup>8</sup>. Найвагоміші обсяги імпорту товарів із країн ЄС склали: механічні машини – 33,5%, палива мінеральні, нафта і продукти її перегонки – 11,1%, мідь і вироби з неї – 4,4%, чорні метали – 4,2%, алкогольні і безалкогольні напої та оцет – 4,0%, електричні машини – 3,8% загального обсягу імпорту із цих країн.

Серед країн ЄС найвагоміші імпортні надходження товарів здійснювалися з Німеччини, Польщі та Італії. Серед інших країн світу найбільші імпортні поставки товарів надходили з Російської Федерації, Китаю, Туреччини, США, Білорусі, Грузії, Казахстану.

Порівняно із січнем–серпнем 2020 року імпорт товарів у 2021 р. збільшився з Грузії в 5,1 раза, Туреччини – в 2,7 раза, Польщі – в 2,2 раза, Білорусі – в 2,2 раза, Казахстану – на 88,8%, Російської Федерації – на

<sup>8</sup> Аналіз зовнішньоекономічної діяльності за 9 місяців 2020 року. Режим доступу: <https://investment.zoda.gov.ua/uk/news/analiz-zovnishnyoeconomichnoi-diyalynosti-za-9-misyaciv-2020-roku>

64,1%, Китаю – на 34,3%, Італії – на 28,3%. Однак менше ввезено товарів з Німеччини на 34,4%, США – на 2,9%<sup>9</sup>.

У 2017 р. імпорт товарів становив – 1328,2 млн. дол. Порівняно із 2016 р. імпорт збільшився на 33,0% (на 329,8 млн. дол.). Позитивне сальдо становило 1652,7 млн. дол. (у 2016 р. також позитивне – 1294,4 млн.дол.).

Зовнішньоторговельні операції проводились із партнерами із 152 країн світу. Підприємства регіону у 2017 році забезпечили 4,64% імпорту України (проти 4,34% у 2016 році)<sup>10</sup>.

В структурі імпорту переважають мінеральні продукти (37,9%) для промислового комплексу регіону, а також машини, обладнання та механізми (19,7%).

Зниження імпорту є важливою умовою для ефективного економічного зростання нашої держави, тобто збільшення власного експортного потенціалу через модернізацію провідних галузей економіки таких як металургійна, хімічна та легка промисловість. Як і раніше найбільший обсяг товарів імпортувався з країн СНД - 41,5% від загального імпорту.

Аналізуючи 2013-2016 рр., можна відмітити поступове зниження обсягів імпорту товарів у Запорізьку область, крім 2017р., в якому відбулося зростання на 33,0% в порівнянні з 2016 роком, що склало 1328,2 млн. дол. США<sup>11</sup>.

Таблиця 1

**Імпорт товарів Запорізької області за 2013-2017 рр.,  
(млн. дол. США)<sup>12</sup>**

Показники	2013	2014	2015	2016	2017
Обсяг імпорту - всього у т.ч.:	1762,4	1582,8	1085,5	998,4	1328,2
З країн СНД	750,8	776,3	475,4	346,8	551,1
Європи	581,9	456,7	344,8	416,3	461,5
Азії	304,9	241,7	167,3	157,8	187,1
Африки	12,7	14,6	27,5	11,8	54,9
Америци	101,1	72,5	56,7	56,9	71,8
Інші	11,0	21,0	13,8	1,8	8,8

9 Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–вересень 2021 року. Режим доступа: <http://www.zp.ukrstat.gov.ua/index.php/2-uncategorised/360-internet-konferentsiya-sotsialno-ekonomichne-standovishche-zaporizkoji-oblasti>

10 Економічні та соціальні умови Запорізької області <http://www.geograf.com.ua/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/733-ekonomichni-ta-sotsialni-umovi-zaporizkoji-oblasti>; Аналіз зовнішньої торгівлі товарами Запорізької області у 2017 році <https://investment.zoda.gov.ua/uk/news/analiz-zovnishnyoi-torgivli-tovarami-zaporizkoji-oblasti-u-2017-roci>

11 Аналіз зовнішньої торгівлі товарами Запорізької області у 2017 році <https://investment.zoda.gov.ua/uk/news/analiz-zovnishnyoi-torgivli-tovarami-zaporizkoji-oblasti-u-2017-roci>

12 Економічні та соціальні умови Запорізької області <http://www.geograf.com.ua/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/733-ekonomichni-ta-sotsialni-umovi-zaporizkoji-oblasti>; Аналіз зовнішньої торгівлі товарами Запорізької області у 2017 році <https://investment.zoda.gov.ua/uk/news/analiz-zovnishnyoi-torgivli-tovarami-zaporizkoji-oblasti-u-2017-roci>; Фатюха Н. Г., Колодяжна Т. М. Статистичний аналіз експорту та імпорту товарів і послуг підприємств Запорізької області за 2013-2017 роки. Ефективна економіка. 2018 № 10.

Аналогічна ситуація спостерігається і у 2020, 2021 рр., не дивлячись на те, що у 2017- 2019 рр. спостерігалось зростання експорту товарів (табл. 2)<sup>13</sup>.

Таблиця 2

**Аналіз зовнішньої торгівлі товарами Запорізької області  
у період 2017- 2020 рр. та вісім місяців 2021 р.<sup>14</sup>**

Зовнішня торгівля товарами	2017	2018	2019	2020	2021 1-8 місяці
Експорт товарів, млн.дол. США	2980,9	3377,2	3080,7	2923,4	2994,5
у % до відповідного періоду попереднього року	130,0	113,3	91,2	94,9	158,5
Імпорт товарів, млн.дол. США	1328,2	1764,8	1529,3	1221,3	1094,5
у % до відповідного періоду попереднього року	133,0	132,9	86,7	79,8	137,5

Спостерігаємо також зниження зовнішньої торгівлі послугами у 2020 та вісім місяців 2021 р. порівняно з 2017- 2019 рр. (табл. 3).

Таблиця 3

**Аналіз зовнішньої торгівлі послугами Запорізької області  
у період 2017- 2020 рр. та вісім місяців 2021 р.<sup>15</sup>**

Зовнішня торгівля послугами	2017	2018	2019	2020	2021 1-8 місяці
Експорт товарів, млн.дол. США	171,8	182,4	192,3	170,7	72,1
у % до відповідного періоду попереднього року	101,2	106,2	105,4	85,6	90,9
Імпорт товарів, млн.дол. США	52,2	47,1	32,5	32,2	11,3
у % до відповідного періоду попереднього року	95,1	90,3	68,9	93,2	94,3

В імпорті послуг спостерігається падіння протягом 2013-2017 рр. і у 2017 р. склав 52,2 млн. дол. США проти 103,4 млн. дол. США у 2013 році<sup>16</sup>.

У структурі імпорту найбільші обсяги припадали на машини, обладнання та механізми; електротехнічне обладнання – 27,9% (247,4 млн дол. порівняно з січнем–вереснем 2019 року імпорт збільшився на 0,3%), мінеральні продукти складала – 21,9% (194,2 млн дол., імпорт зменшився на 59,6%), недорогочінні метали та вироби з них – 17,4% (154,4 млн дол., імпорт зменшився на 6%), продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості – 6,7% (59,5 млн

13 Економічні та соціальні умови Запорізької області <http://www.geograf.com.ua/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/733-ekonomichni-ta-sotsialni-umovi-zaporizkoji-oblasti>

14 Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–вересень 2021 року. Режим доступа: <http://www.zp.ukrstat.gov.ua/index.php/2-uncategorised/360-internet-konferentsiya-sotsialno-ekonomichne-stanovishche-zaporizkoji-oblasti>

15 Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–вересень 2021 року. Режим доступа: <http://www.zp.ukrstat.gov.ua/index.php/2-uncategorised/360-internet-konferentsiya-sotsialno-ekonomichne-stanovishche-zaporizkoji-oblasti>

16 Економічні та соціальні умови Запорізької області <http://www.geograf.com.ua/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/733-ekonomichni-ta-sotsialni-umovi-zaporizkoji-oblasti>

дол., імпорт зменшився на 11,2%). У I кварталі 2020р. експорт послуг становив 34,9 млн.дол. США, імпорт – 3,1 млн.дол.

За 9 місяців 2020р. експорт послуг становив 128,0 млн.дол. США, або 95,8% порівняно із 9 місяцями 2019р., імпорт – 20,5 млн.дол., або 89,3%. Позитивне сальдо становило 107,5 млн.дол. (за 9 місяців 2019р. також позитивне 110,7 млн.дол.). Коефіцієнт покриття експортом імпорту склав 6,24 (за 9 місяців 2019р. – 5,83)<sup>17</sup>.

Географічна структура експорту- імпорту послуг Запорізької області за 2021 р. (рис. 1)<sup>18</sup>.

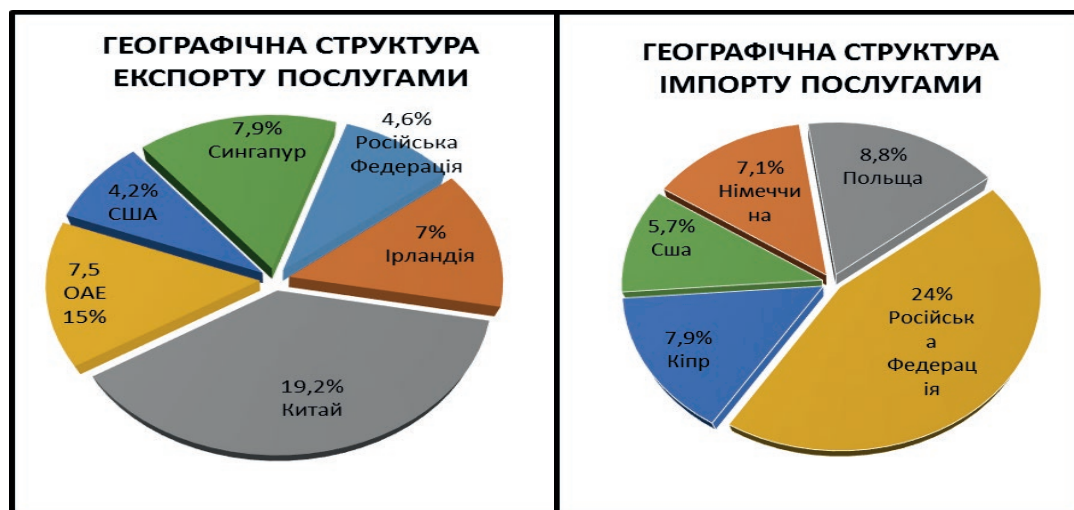


Рис. 1. Зовнішньоторговельні операції проводились із партнерами із 108 країн світу.

Моніторинг стану зовнішньої торгівлі показав, що головними напрямками підвищення здійснення експортно- імпоротної діяльності підприємств Запорізької області мають бути:

- залучення іноземних інвестицій<sup>19</sup>;
- лібералізація і поліпшення товарної структури імпорту;
- гнучка податкова, цінова, депозитна, кредитна, фінансова і валютна політика, що стимулює диверсифікацію імпортних операцій;
- сприяння заходів щодо інтеграції економіки в європейські і світові господарські об'єднання та організації.

17 Аналіз зовнішньоекономічної діяльності за 9 місяців 2020 року. Режим доступу: <https://investment.zoda.gov.ua/uk/news/analiz-zovnishnyoeconomichnoi-diyalynosti-za-9-misyaciv-2020-roku>

18 Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–вересень 2021 року. Режим доступу: <http://www.zp.ukrstat.gov.ua/index.php/2-uncategorised/360-internet-konferentsiya-sotsialno-ekonomichne-stanovishche-zaporizkoji-oblasti>

19 Зовнішні та внутрішні чинники впливу на функціонування організаційно-економічного механізму інвестиційного проекту промислового підприємства// Scientific research of the XXI century./ Compiled by V. Shpak; S. Tabachnikov. Volume 1. Sherman OAKS, California. GS Publishing service, 2021. P. 49- 57. <https://www.eo.kiev.ua/resources/arhivMonographs/Монографія%20вип.3%20для%20сайта.pdf> та <https://s-isp.com/wp-content/uploads/2021/05/sTrends.pdf>

Провівши глибокий аналіз зовнішньо-економічної діяльності Запорізької області можемо зробити висновки: основу зовнішньої торгівлі області становлять не послуги, а товари. Зниження імпорту є важливою умовою для ефективного економічного зростання нашої держави, тобто збільшення власного експортного потенціалу через модернізацію провідних галузей економіки таких як металургійна, хімічна та легка промисловість.

З метою формування стратегії розвитку Запорізької області, необхідно врахувати її сильні сторони і дослідити можливості. Вважаємо, що до сильних сторін відносяться: наявність розвиненої інфраструктури, потужний промислово-сільськогосподарський потенціал, розгалужена структура промислових виробництв.

З метою використання сильних сторін і можливостей Запорізької області, доцільно впроваджувати досвід європейських країн щодо активізації інвестиційно-інноваційної діяльності як промислових підприємств, так і агропромислового сектору економіки області, надаючи їм інформаційну підтримку та підтримуючи ініціативу щодо створення нових робочих місць.

Необхідною умовою підвищення експорту товарів та послуг є її сертифікація, тож доцільно організувати консультації, можливо на базі торговельно-промислової палати, щодо дотримання стандартів ISO та отримання сертифікатів ЄС на продукцію, що вироблена в Запорізькій області; формувати механізм державно-приватного партнерства, що дозволить забезпечити ефективну координацію діяльності всіх суб'єктів господарювання з органами державної влади. Також, вважаємо, за доцільне, з метою підвищення експортної діяльності, створення і розроблення системи заходів щодо фінансового стимулювання нових інноваційних ініціатив та підтримка існуючих у Запорізькому регіоні.



**ЧЕРЕП Олександр Григорович**

доктор економічних наук, професор

**КАБАНОВА Олена Олександрівна**

докторант, кандидат економічних наук

**СОПІНА Анастасія Євгенівна,**

Запорізький національний університет,

м.Запоріжжя, Україна

## ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ

Соціальна сфера відіграє важливу роль в економіці держави. Розвинута фінансова безпека соціальної сфери сприяє розвитку економіки та поліпшенню національної безпеки країни. Для повноцінного розвитку в Україні недостатньо фінансування соціальної інфраструктури, тому поліпшення механізму її фінансування є актуальною проблемою у наш час. Завдяки підвищенню фінансового забезпечення та розвитку соціальної інфраструктури, зокрема соціальної сфери, підвищується рівень життя населення, а саме: збільшується тривалість життя, коефіцієнт народжуваності, рівень освіченості; зменшується кількість захворювань та кількість померлих. Тому дослідження концепції фінансування, виявлення та вирішення проблем механізму забезпечення соціальної сфери є важливим для розвитку країни, досягнення стабільності в економіці та поліпшення національної безпеки в Україні.

Згідно із законодавством України<sup>1</sup>, національна безпека – це комплекс законодавчих заходів, які захищають інтереси держави, суспільства та людини у процесі економічних відносин та забезпечують сталий розвиток суспільства. Також вони виявляють та запобігають загрозам національних інтересів суспільства у таких сферах як освіта, охорону здоров'я, житлово-комунальне господарство, пасажирський транспорт і зв'язок, культура, побутове обслуговування.

Ми розглядаємо національну безпеку як комплекс економічних, фінансових, соціальних та екологічних заходів, які направлені на захист інтересів особистості, суб'єктів господарювання, регіонів та забезпечення їх інноваційний розвиток.

Принципи забезпечення національної безпеки: удосконалення структури соціальної безпеки, яка доповнена екологічної складовою, оскільки коефіцієнти

<sup>1</sup> Законодавство України - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/964-15#Text>

смертності та народжуваності, рівень захворюваності населення залежить від екологічної складової.

Рівень життя населення та економічного розвитку визначає один із показників - Індекс людського розвитку (ІЛР).

Його визначають по трьом компонентам: валовий національний дохід на одну особу, освіченість і довголіття. В Україні валовий національний дохід на одну особу складає 8178 дол. США; рівень освіченості – 99.8; очікувана тривалість життя – 71 рік. В Україні ІЛР на 2015р. становив 0.747(ІЛР може набувати значень від 0 до 1). Чим ближче показник до 1, тим вищим є рівень життя в країні. За рівнем розвитку країни поділяють на групи: дуже високий рівень розвитку, високий, середній і низький.

Наслідки недостатньої соціальної захищеності представлено на рисунку 1.

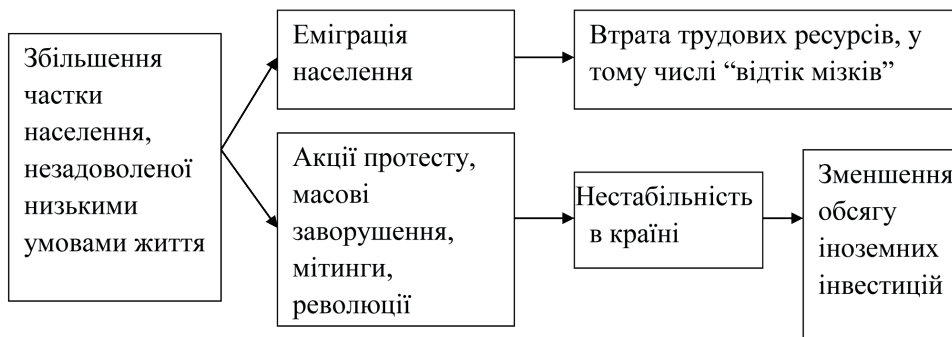


Рис. 1. Вплив недостатньої соціальної захищеності на економіку країни

Україна за ІЛР відноситься до країн із високим рівнем розвитку та займає 81 місце серед інших країн (2018 рік)<sup>2</sup>.

Структура забезпечення національної безпеки: рівень життя, демографічна складова, якість життя та екологічна складова.

Фінансування та розвиток соціальної сфери забезпечують стабільність у країні, покращує життя населення та стимулює бажання продуктивно працювати.

Рівень фінансування соціальної сфери залежить від бюджету України, який формується значною мірою за рахунок податкових надходжень (рис. 2). Кількість податків залежить від кількості платників податків та основної ставки оподаткування.

Видатки зведеного бюджету України здійснюються на: загальнодержавні функції, оборона, громадський порядок, безпека та судова влада, економічна діяльність, охорона навколишнього природного середовища, житлово-комунальне господарство, охорона здоров'я, духовний та фізичний розвиток, освіта, соціальний захист та соціальне забезпечення.

2 United Nations Development Programme. Індекс людського розвитку – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hdr.undp.org/en/countries>



Рис. 2. Доходи Зведеного бюджету України<sup>3</sup>

Розглянемо більш детально видатки на соціальний захист та соціальне забезпечення (рис. 3).

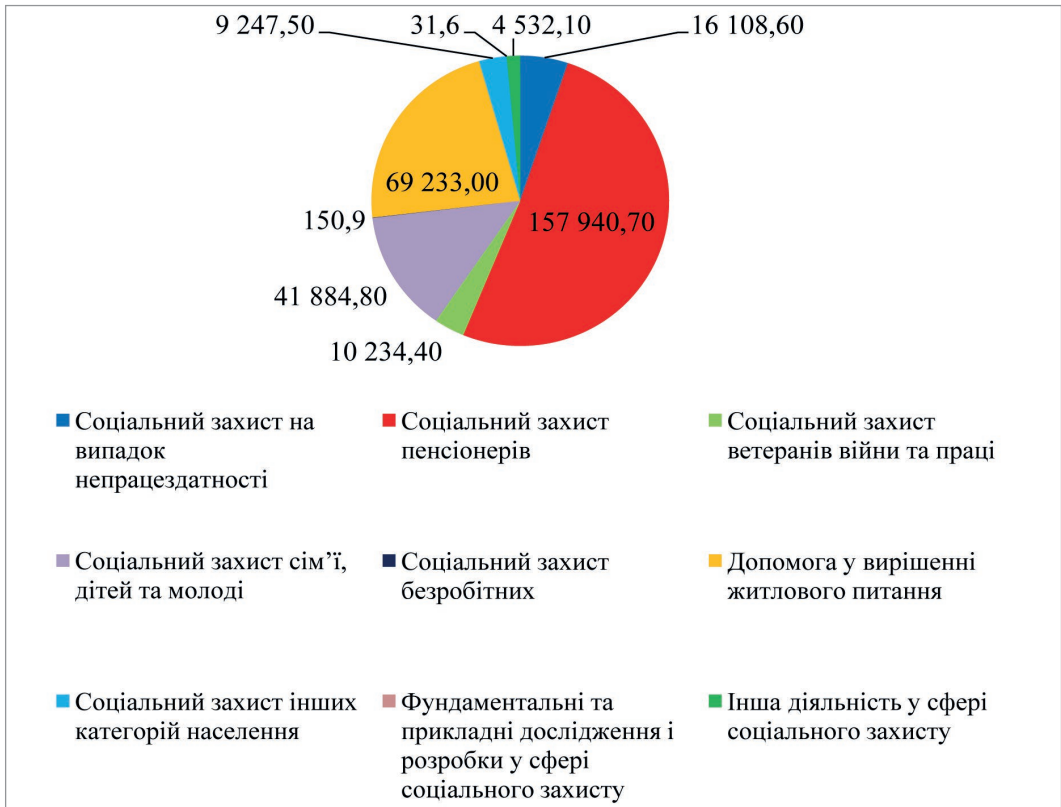


Рисунок 3. Видатки на соціальний захист та соціальне забезпечення в Україні<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Статистичний щорічник України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ1\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm)

<sup>4</sup> Статистичний щорічник України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ1\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm)

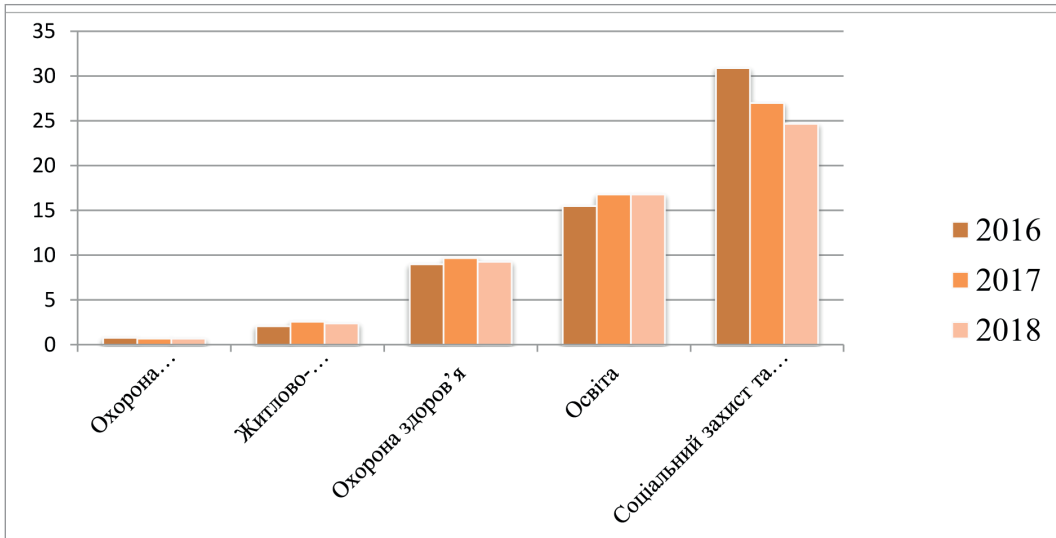


Рис. 4. Видатки на соціальну інфраструктуру за 2016-2018 роки<sup>5</sup>

Проаналізувавши видатки Зведеного бюджету України, можна дійти висновку, що за останні три роки (2016, 2017, 2018) зменшувалась частка фінансування соціальної інфраструктури (рис. 4). А саме:

- порівняно із 2016 роком, у 2018 частка видатків на охорону навколишнього середовища зменшилась на 0,1%;
- порівняно із 2016 роком, у 2018 частка видатків на житлово-комунальне господарство збільшилась на 0,3%;
- порівняно із 2016 роком, у 2018 частка видатків на охорону здоров'я збільшилась на 0,3%;

порівняно із 2016 роком, у 2018 частка видатків на соціальний захист та соціальне забезпечення зменшилась на 6,2%.

В Україні недостатній рівень забезпечення соціальної сфери, порівняно з високо розвинутими країнами світу (табл. 1).

Розмір бюджету України в основному залежить від кількості податкових надходжень та неподаткових надходжень (доходів від власності та підприємницької діяльності).

Тому треба розвивати та поліпшувати стан економіки в країні. Це можна зробити завдяки проведенню певних заходів:

- Удосконалити законодавчу та податкову систему таким чином, щоб стимулювати розвиток бізнесу, інвестицій та створювати такі умови, щоб підприємцям та інвесторам було вигідно створювати бізнес та інвесту-

<sup>5</sup> Статистичний щорічник України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ1\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm)

вати в нього. Наприклад, надавати пільги чи створювати «податкові ка-нікули», для підприємців, які тільки розпочали свій бізнес.

Таблиця 1.

**Видатки на соціальну сферу в Україні та високо розвинутих країнах, 2018 рік <sup>6</sup>.**

Країна	Видатки на соціальну сферу, млн \$	Видатки на соціальну сферу, %	Індекс людського розвитку
Україна	11332	24,7%	0.774
Норвегія	80373,3	40%	0.956
Японія	315719,4	29%	0.917
Словаччина	13713,12	35,6%	0.858

- Здійснювати стабілізацію фінансової та банківської системи України.
- Визначити «точки зростання економіки», тобто визначити галузі економіки, які приносять найбільше прибутку у державний бюджет. Та застосувати фіскальний (податковий) метод проведення державної соціально-економічної політики, а саме створювати податкові пільги для пріоритетних галузей економіки. При цьому, зробити більший акцент на інтенсивному економічному зростанні, а не на екстенсивному. Тобто підвищення продуктивності праці та збільшенню ефективності використання обмежених природних ресурсів. Для цього потрібно розвивати третинний (транспорт і зв'язок, торгівля, фінанси і страхування, освіта, медицина, туризм, житлово-комунальне господарство, мобільний зв'язок) та, за прикладом Японії, Південної Кореї, Сингапуру, розвивати четвертинний сектори економіки (наука: ІТ-технології, робототехніка, біоінженерія, генетична інженерія; створювати дослідницькі центри, науково-технологічних зон, технопарків, технополісів, кластерів).

Це призведе до зменшення залежності від природних ресурсів та забезпечить сталий розвиток економіки. Наприклад, в Україні 1 тонна пшениці коштує в 2-3 рази дешевше, ніж iPhone.

- Створення вільних економічних зон, впровадження податкових пільг для розвитку певного регіону призведе до залучення інвестицій у підприємства та їх активний розвиток.

<sup>6</sup> Статистичний щорічник України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ1\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm); Статистика Норвегії. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ssb.no/en/offentlig-sektor/statistikker/offinnut/kvartal/2020-09-11>; Нихон токэй нэнкан 2018: [Статистичний щорічник Японії 2018]. Statistics Bureau. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.stat.go.jp>; Проект бюджетного плану Словачкої Республіки на 2018 рік. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ec.europa.eu/2018\\_dbp\\_sk\\_en](http://ec.europa.eu/2018_dbp_sk_en); United Nations Development Programme. Індекс людського розвитку – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hdr.undp.org/en/countries>

Розвиток виробництва для внутрішнього споживача призведе до того, що вітчизняні продукти будуть дешевше, ніж імпортні.

Всі ці заходи призведуть до розвитку вітчизняних підприємств, підвищенню зарплат працівників; створенню нових робочих місць; потреби у висококваліфікованих працівників і, як наслідок, вони зможуть реалізувати себе в Україні та приносити дохід в український бюджет.

За прикладом Швеції, на більший прибуток накладати більший податок. Таким чином, між будь-якими категоріями населення Швеції співвідношення у заробітній платі не перевищує 1:3 і призведе до зменшення соціальної нерівності; збільшення коштів у бюджеті держави і, як наслідок, більше коштів виділятиметься на соціальну сферу; зменшення ризику утворення монополій; стимулювання розвитку малого бізнесу.

Невідповідність звітності з дійсністю призводить до створення нечесної конкуренції: приховання деякими громадянами чи підприємствами реального рівня доходів.

Закінчення війни на Сході України призведе до значного зменшення витрат на оборону. У 2018 році витрати України на оборону склали 97024,1 млн гривень із них 7% - військова оборона, 0,1% - цивільна, 0,2% - військова освіта. За умови врегулювання конфлікту на сході України, зекономлені гроші (87 542,8 млн гривень), підуть на фінансування соціальної інфраструктури.

Розширення соціального пакету для працівників на підприємствах, за прикладом Японії, буде надавати можливість виплачувати винагороди за вислугу років, премії, підвищення професійної підготовки, соціальні пільги, неформальну турботу про співробітника. Це призведе до зацікавленості людей якісно працювати.

Посилити контроль за сплатою податків, за прикладом Словаччини, буде давати можливість впровадити трьох етапну систему боротьби із несплатою податків. До бюджету Словаччини покращений збір податків приніс додаткові доходи в розмірі 0,62% від ВВП.

За прикладом США, доцільно перевести більшу частину розрахунків у безготівкову форму. Це значно зменшить рівень тіньової економіки в країні, оскільки стане легше відслідковувати операції переказу коштів.

Рівень фінансування соціальної сфери значно залежить від сплати податків. Проте існуючі проблеми заважають цьому процесу. Подолання корупції, зміна законодавства та проведення податкових реформ покращать стан фінансової безпеки соціальної сфери в Україні.

Проблемою фінансового забезпечення в Україні є низький рівень контролю за сплатою податків та порівняно низький розвиток економіки в країні.

Через збройний конфлікт на сході України видатки на оборону складають 7,8% від загальної суми Зведеного бюджету, у той час як в розвинутих країнах Європи цей показник не перевищує 3%. Удосконалення управління фінансовим забезпеченням соціальної сфери дозволить ефективніше розподіляти кошти.

Стратегія фінансового забезпечення соціальної сфери має орієнтуватись на потреби громадян та реформування податкової системи за прикладом Швеції: на більший прибуток накладати більший податок. Це призведе до зменшення соціальної нерівності та збільшення коштів у бюджеті держави. Також слід більше уваги приділити розширенню соціальних пакетів для працівників на підприємстві. Це призведе до підвищення рівня життя населення, зменшить навантаження на бюджет та дозволить розподілити кошти на інші наявні проблеми. За прикладом Японії надавати винагороди за вислугу років, премії, підвищення професійної підготовки, соціальні пільги, неформальну турботу про співробітника. Люди будуть більш заохочені продуктивно працювати, на підприємствах збільшиться конкуренція за висококваліфікованих виробників, що буде стимулювати урізноманітнення соціальних пакетів. В Україні сьогодні існує проблема несплати громадянами податків. Для цього за прикладом Словаччини треба впровадити трьох етапну систему боротьби із несплатою податків. Держава вже приймає заходи щодо реформування законодавства, щоб забезпечити населенню України гідний рівень життя. Усі заходи, направлені на поліпшення стану фінансової безпеки соціальної сфери в країні та механізму фінансового забезпечення повинні бути направлені на вирішення проблем, щодо ефективності розподілу коштів та джерел надходжень для досягнення чітко визначеної мети.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-64-70

**БОРОНKOBA Валентина Григорівна,**

доктор філософських наук, професор,  
Академік НАН ВО України,  
завідувачка кафедри менеджменту організацій  
та управління проектами,  
Інженерний навчально-науковий  
інститут ім.Ю.М.Потебні  
Запорізького національного університету,  
ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

**ЧЕРЕП Алла Василівна**

доктор економічних наук, професор,  
декан факультету економіки,  
Заслужений діяч науки і техніки України,  
Академік НАН ВО України,  
Запорізький національний університет,  
ORCID ID: 0000-0001-5253-7481

**ЧЕРЕП Олександр Григорович**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри управління персоналом і маркетингу,  
Запорізький національний університет,  
ORCID ID: 0000-0002-3098-0105  
м.Запоріжжя, Україна

## ЄВРОПЕЙСЬКА ВІЗІЯ ПІЗНАННЯ ЛЮДИНИ ЯК НАЙВИЩОЇ ЦІННОСТІ ГУМАНІЗМУ

Еволюційний розвиток гуманістичної візії в Європі походить з того, що гуманізм – це вчення про значущість і цінність людини як найвищої цінності людського буття, система побудови гуманного людського суспільства, що охоплює всебічне розуміння потреб людини, не обмежене якоюсь однією її стороною. Гуманізм водночас об'єднує всі сторони буття у межах комплексної структури життя людини, де перетинаються всі матеріальні та нематеріальні ресурси, спрямовані на те, щоб зробити життя максимально комфортним і безпечним.

Гуманізм як «мистецтво буття людини» - це не тільки право, але й обов'язок визначати сенс, для чого необхідно відійти від стану невдоволеності життям і знайти зв'язок зі своїм «Я», щоб прийняти себе таким, яким ви справді хочете бути.

Гуманізм у європейському тлумаченні - це контекст побудови більш справедливого суспільства за допомогою етики, для чого слід глибше зануритися у пошуки цінностей, заснованих на людських та інших природних задатках людини, у дусі вільного пошуку, за рахунок використання розуму та людських зді-



бностей, що розвивалися на протязі людської цивілізації, яка сформувала всі цінності людського буття<sup>1</sup>.

Потреба в утвердженні гуманізму – це опанування невизначеності та зменшення ентропії й хаосу у житті, яких стає дедалі більше у сучасному суспільстві. Гуманізм торкається найглибших струн єства й перегукується з переконаннями того, аби допомогти людині вповні розкрити свій потенціал, щоб розглядати її цілісно. Для того, щоб осягнути глибини людського потеціалу, потрібно інтегрувати широкий діапазон поглядів, адже надмірна концентрація на одному з них створює небезпеку викривленого уявлення про людську природу. Гуманізм як система поглядів суб'єкта діяльнісного образу і способу включає потенціал людини у площині пошуку правди, краси, зв'язку, пізнання, любові, потоку, креативності, призначення, вдячності, благоговіння та інших трансцендентних переживань, що глибоко вплелися у мереживо нашої природи<sup>2</sup>.

Гуманізм як світогляд утверджує змогу людині зробити конкретні зміни у своєму житті та наблизитися до повноти, трансцендентності повсякденного існування. Для цього слід зануритися у глибини свого «Я», щоб уповні відчувати насиченість свого буття різними сторонами своєї екзистенції, відповідаючи на питання: 1. Що можу знати? 2. Що я маю зробити? 3. На що я можу надіятись? 4. Що таке людина? Ці питання стали вічними і людина їх ставить постійно, щоб знайти себе, свій сенс життя, своє місце в реальній дійсності та знайти можливості для їх реалізації. Для цього людина повинна опанувати все багатство знань, які побудовані на інформації та філософствуванні.

1. Що можу знати? Перше питання стосується меж нашого знання та можливостей людського розуму. Ці питання сьогодні вирішує теорія пізнання, логіка, філософія мови та теорія науки, які в інформаційному суспільстві дуже потрібні. Питання про можливості людського розуму має велику актуальність, тому що в інформаційному суспільстві умови нашого життя спираються на науку і техніку, які сприяли технологічній революції, яка до невпізнання змінила наше буття та сенс життя. Філософія повинна визначити, які цілі, методи, основні поняття та історичні інтереси визначають етично-наукові, гуманітарні та соціальні науки, як вони пов'язані з

1 Пунченко О.П., Воронкова В.Г. Цивилизация как глобальный «квант» уникального бытия человечества. Сборник научных трудов «Философские исследования». №7. Минск: Институт философии НАН Беларуси, Белорусская наука, 2020. С.80-95.

2 Воронкова В.Г., Нікітенко В.О., 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.

нашим повсякденним життям і як вони впливають на людину. Філософія від них відрізняється тим, що запитує та вирішує проблеми, пов'язані не з окремими процесами та явищами, а сукупністю та можливістю знань, заложених у них загалом, що пов'язано також із межами пізнання та безпекою, що мають місце у вік комп'ютеризації та інформатизації<sup>3</sup>.

2. Що я маю зробити? Це питання пов'язані зі значимістю цінностей інформації та знань, які несуть природничі, гуманітарні і соціальні науки у століття науково-технічного прогресу, основу якого складає проблематика застосування нових фундаментальних технологій, наприклад атомної енергії, генетики, нанотехнологій, штучного інтелекту, робототехніки. Оскільки ці питання пов'язані з ціннісними та моральними орієнтирами, слід вживати таких заходів сьогодні, щоб сили природи та людини кардинально не змінили нашу планету, тому що наука може пред'явити історії та суспільству найгірший сценарій розвитку подій, наприклад, руйнівні зміни клімату чи пандемії, спричинені стійкими вірусами<sup>4</sup>, - пише Джим Аль-Халілі. Слід враховувати, що наука сама по собі існує на той бік добра і зла, все залежить від того, як її використати. Можливо, що через 10-20 років інфраструктурою «розумних міст» керуватиме штучний інтелект, працюватимуть автомобілі з автопілотом, доповнена реальність, існуватиме генетично модифікована їжа, нові ефективні джерела енергії, розумні матеріали, величезна кількість гаджетів та пристроїв, з'єднаних між собою та здатних обмінюватися інформацією. Це буде невпізнанно новий світ, який відрізнятиметься від світу 1970-1980-х років. Як зазначає Джим Аль-Халілі, «наше життя докорінно зміниться завдяки тому, що люди краще розумітимуть природу і навчатимуться ефективно її використовувати»<sup>5</sup>. Можемо відповісти, що перші два питання, поставлені І.Кантом, пов'язані зі сферою знання та діяльності, теорії та практики.

3. На що я можу надіятись? Відповідь на третє питання спрямована на розуміння життя як цілісності, тобто як я проживу своє життя і за яких умов я вважатиму, що моє життя вдалося, як особистість може реалізувати свої цілі та сенс життя. Справді, всьому цьому вчить філософія як наука і сфера свідомості про сутність життя. Поглибленню цілей та сенсу життя допомагають інформаційно-комп'ютерні технології, які глибоко проникають

3 Череп А.В., Воронкова В.Г., Луай Файсал Муц, Фурсін О.О. Інформаційні та інноваційні технології як чинник підвищення ефективності цифрової економіки та бізнесу в умовах глобалізації 4.0. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових трудов / Гл. ред. В. Г. Воронкова. Запорозжє : ЗНУ. 2019. Вып. 1(78). С.170-181.

4 Аль-Халілі Джим. Що далі? Все, що наука знає про наше майбутнє / пер. з англ. М. Климчука. Київ : Кі Фонд Медіа, 2018. 248 с.

5 Там само.

у сферу філософії як способу бачення свого місця у житті, призначення та виконання своєї великої місії. Філософія сприяє роз'ясненню цілей та сенсу життя у вік інформаційної революції<sup>6</sup>.

4. Що таке людина? Дане питання стоїть досить гостро у століття кризової свідомості, знання та діяльності, які привели цивілізацію до вирішення питання: бути чи не бути цивілізації? Тому людина як розумна істота має докласти максимум зусиль, щоб наша цивілізація дійшла сталого та збалансованого розвитку. Інформаційно-комп'ютерні технології призвели до різкої зміни світогляду та свідомості, до появи нового понятійно-категоріального апарату - постлюдини та постцивілізації, зміни через розвиток авангардних проривних технологій, що змінюють наше уявлення про буття та свідомість в умовах глобалізації. Подальший шлях технічного та соціального розвитку суспільства полягає у швидкому переході до принципово нових технологій виробництва на основі принципово нової електронної техніки.

Людина як найвища цінність людського буття – це: 1) усвідомлення світу, що можливий лише через усвідомлення себе; 2) людина дорівнює людині, природі, суспільству, Богу; 3) людина – творець самої себе, неможливо знеособити сутність людини, а можливості самовдосконалення людини безмежні<sup>7</sup>.

Тому потреба у пізнанні людини як найвищої цінності гуманізму у бажанні шукати й розтлумачувати для себе нову, складну, незрозумілу інформацію та набувати досвіду, що і є фундаментальною гуманітарною проблемою. Основна проблема гуманістичного підходу до людини – це опанування невідомості та зменшення ентропії й хаосу у житті, яких стає дедалі більше. Людина повинна бути захищеною, психологічно здоровою, щоб рухатися у здоровому напрямку і прагнути зростати. Щоб рухатися вперед і постійно зростати, достатньо просто бути собою і розпрощатися зі страхами, тривогами, незахищеністю<sup>8</sup>.

Пізнання не лише сприяє зростанню, воно допомагає подолати найглибші тривоги і страхи. Єдиний спосіб упоратися з тривогами – це зробити свої найглибші побоювання прогнозованими, керованими, контрольованими, сприяти

6 Пунченко Олег, Андрюкайтене Регина, Воронкова Валентина. Влияние технологий на жизнь человека в цифровую эпоху машин и их роль в развитии общества. THEORY AND PRACTICE: PROBLEMS AND PROSPECTS Scientific articles. Kaunas 2020. P.357-366.

7 Olena Nesterenko, Roman Oleksenko. Social philosophical reflection of the individual legal education philosophy as the basis for the democratic society functioning. Humanities Studies. 2020. Випуск 4(81). С. 165-181.

8 Воронкова Валентина, Никитенко Виталина. Концепция VUCA как выражение нестабильности, сложности, информационной стохастичности. Tarptautinė mokslinė-praktinė konferencija Vadyba, verslas, technologijos, inovacijos: tendencijos ir iššūkiai Konferencijos tezių rinkinys 2021 m. gegužės 20–21 d. Marijampolė. С.23.

зменшенню тривожності та непрогнозованості, зазначає Кауфманн Скотт<sup>9</sup>. Між тим вчені виявили позитивну кореляцію між потребою у пізнанні й «толерантністю до стресу» - готовністю примиритися з тривожністю, що є невід'ємною характеристикою нових, несподіваних, складних, загадкових, незрозумілих подій, включаючи COVID-19. Науковці побачили сильний зв'язок між «толерантністю до стресу» й абсолютно кожним виміром доброго психологічного самопочуття, зокрема зі щастям, усвідомленням сенсу життя, задоволенням потреби у майстерності, автономності й приналежності, із численними позитивними емоціями у повсякденному існуванні.

Як свідчить європейська гуманістична візія людини, потенціал до зростання в умовах хаосу глибоко закарбований у наших генах. У процесі еволюції у нас сформувалися не лише здатність до регуляції захисних і деструктивних імпульсів (тобто почуття захищеності), а й спроможність осмислювати невідоме. Процес пізнання створює можливість до інтеграції нових ситуацій зі знаннями й досвідом, що потрібно для зростання.

Основним мотиваційним чинником пізнання є дофамін як один з чинників внутрішнього підкріплення, що слугує «системою винагороди» мозку, постільки викликає почуття задоволення, що впливає на процеси мотивації і навчання, який назвали «нейромедіатором», що впливає на когнітивні здібності людини. Дофамін – це могутня рушійна сила пізнання, яка мотивує до пізнання й сприяє когнітивним і поведінковим процесам, що мають сильний зв'язок із цінністю інформації як винагороди. Здебільшого люди з високою схильністю до пізнання не лише тяжіють до його поведінкових форм, а й заряджаються енергією від можливості здобути нову інформацію, роблять висновки з пережитих ситуацій і використовують їх для зростання.

Для становлення цілісної особистості ці «когнітивні потреби» не манш важливі за інші, як-то:

- 1) соціальне пізнання;
- 2) посттравматичне зростання;
- 3) відкритість досвіду;
- 4 ) інтелект та інше.

Людина як найвища цінність гуманістичного світогляду - це соціальна істота, яка приймає участь у суспільному житті, що потрібне для її здоров'я та доброго психологічного самопочуття. Однак існує чітке розмежування між соціальною взаємодією, що ґрунтується на незахищеності, та депривації (що

<sup>9</sup> Кауфманн Скотт. За межами потреб. Новий погляд на саморелізацію / пер. Анна Марховська. Київ: Лабораторія. 2021. 400 с.

грунтується на вкрай високій потребі у приналежності та відданості), і тим її видом, рушієм якого є пізнання й зростання, в основі якого лежить допитливість. Приналежність, орієнтовану на зростання, пов'язують із цілою низкою сприятливих наслідків, зокрема з високим рівнем безпечної прив'язаності, позитивною соціальною взаємодією у минулому, життєстійкістю, відповідальним ставленням до позитивних взаємин і відвертістю у стосунках, необхідністю здобути новий досвід життя<sup>10</sup>.

До основних рис гуманізму слід віднести: антисхоластична спрямованість, прагнення зменшити всемогутність Бога та довести самоцінність людини; антропоцентризм, в основі якого особлива увага до людини, оспівування її сили, величі, можливостей, життєстверджуючий характер та оптимізм. Звідси виростає нова самосвідомість людини та її нова суспільна позиція: гордість і самоствердження, свідомість власної сили та таланту, що стають відмінними якостями людини, серед яких воля, цілеспрямованість, величезна енергія<sup>11</sup>.

Так, схильні до соціальної допитливості люди ефективніше використовують здобуту інформацію, вони уважніші до свого середовища й формують враження про риси характеру інших, скеровуючись на ширший діапазон чинників. Одним з важливих видів соціального пізнання є потяг до активної взаємодії з новим середовищем, що діє безліч можливостей для початку. Коли ситуацію вже змінити неможливо, перед людиною постає виклик – змінити себе, перетворюючи труднощі на переваги. Така «психолого-сейсмічна» перебудова потрібна й для зростання саме тоді, коли фундаментальна структура особистості зазнає потрясіння, коли вона вимагає і пошуку нових можливостей для зростання, для відбудови себе та свого власного світу, щоб змінити себе<sup>12</sup>.

Польський вчений К.Домбровський вважав, що «позитивна дезінтеграція» здатна сприяти зростанню, поглибленому аналізу потенційних можливостей, а зрештою й високого особистісного розвитку. Когнітивне пізнання може сприяти пошуку нового сенсу життя та творчого самовираження. Не випадково А.Маслоу вважав найвищим проявом самоактуалізації людини творчість як один з основних рушіїв відкритості досвіду, що допомагає лю-

10 Воронкова В.Г., Олексенко Р.І. Формування концепції соціального розвитку як динамічної системи у контексті публічного управління та адміністрування. Вісник Національного університету цивільного захисту України : зб. наук. пр. Київ, 2020. № 2 (13). С. 255-272.

11 Олексенко Р.І., Воронова В.Г. Освіта як флагман прогресу людства та основа конкуретоспроможності закладів вищої освіти. Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти. Випуск 24 / Збірник науково-методичних праць / ТДАТУ: ред. кол. В.М. Кюрчев, О.П. Ломейко, В.Т. Надикто [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.202-210.

12 Valentina Voronkova, Olga Kyvliuk. 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. Випуск 7. С. 154-162.

дині рухатися вперед. Людям з високою схильністю до цього властиве бажання і здатність до пізнання світу через логічне мислення, уяву, інтелект, на що звертали увагу і представники Ренесансу. Прекрасне і чисте «слово» розумілося як «знання» і «добродетель» (*virtus*), як втілення універсальної і божественної людської природи, як її гармонічний процес та інструмент практичної діяльності людини у колі друзів, сім'ї та рідної громади (ідеал *homo civilis*), що дозволило виробити новий світогляд з просвітницьким ідеалом виховання людського роду (Г. Е Лісінг) в його поступальному руху до «гуманності» і щастя, що супроводжується всебічним розкриттям закладених у ньому сил (І. Г. Гердер).

Ці ідеї лягли в основу започаткованої Гумбольдтом реформи шкільної та університетської освіти. Як свідчить аналіз, когнітивне пізнання в освітянському процесі проявлялося через дві характеристики, пов'язані між собою, - відкритість досвіду та інтелект. Якщо перша відбиває потяг до пізнання естетичної, емоційної та сенсорної інформації через уяву, сприйняття й художню діяльність, то друга - прагнення до пізнання абстрактної та вербальної інтелектуальної інформації передусім через процес мислення<sup>13</sup>.

Вчені довели, що існує взаємозв'язок між відкритістю досвіду та «мережею пасивного режиму роботи мозку», яку називають «мережею уяви», до чого можна віднести замріяність, мисленнєве моделювання, пам'ять про минуле і роздуми про майбутнє, поява нових ідей, естетичні переживання, роздуми про психічний та розумовий стан. Виявилось, що цілий спектр процесів, пов'язаних із мережею пасивного режиму роботи мозку, що відіграють визначальну роль для здорового розвитку співчуття, емпатії, здатності розуміти себе, знаходити сенс пережитого й вибудовувати лінійне самосприйняття<sup>14</sup>.

Очевидно, що когнітивані процеси, пов'язані з цією мережею та відкритістю досвіду, утворюють ядро людської мудрості. Новоєвропейський гуманізм відстоює антропоцентричну картину світу, у якій людина здатна творити самого себе, надавати собі таку природу, яку сама побажає, як суб'єкт пізнання і діяльності. Її діяльність спирається у своїх діях на розум і творчі потенції особистості, що заклало гуманістичний ідеал особистості як вільної особистості, здатної до самостворення і творчості, породивши мрію про суспільство, в якому

13 Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Становлення і розвиток концепції VUCA в умовах глобальної трансформації соціуму. Scientific trends: modern challenges. Volume 1 : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, Publisher "GS publishing service" 2021. P.44-48.

14 Олексенко Р.І., Воронкова В.Г. Соціально-відповідальне управління як чинник ефективності виходу суспільства з кризи пост-пандемії COVID-19. Соціально-відповідальне суспільство: український та європейський контекст розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (10 грудня 2021р.) Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. 2021. С. 311-314.

ця здатність буде повністю реалізована у житті. Саме новизна сприйняття та пов'язане з нею відчуття пізнання й відкриття нового сприяють глибокому зануренню у творчий процес, що демонструє «разуче багатство суб'єктивного індивідуального досвіду»<sup>15</sup>.

Тема кризи гуманізму і відповідно основних установок гуманічної свідомості стала провідною у 19-20 ст. у зв'язку з сумнівами у здібностях людини зберігати позицію вільного та автономного суб'єкта. Вже Ф. Ніцше оголосив війну всьому «занадто людському», що стало однією з причин різкого зниження духовного рівня, навіть розривом з морально-релігійними та аристократичними цінностями. «Криза гуманізму» у цьому аспекті означала лише вичерпаність існуючих форм вирішення проблем людини на той час<sup>16</sup>. Повернення гуманізму людині означало повернення відкритості досвіду, що корелювало з відкритістю інтелекту у людини та було пов'язане з мистецькими досягненнями передусім у живописі, скульптурі, музиці, літературі, театрі, кіно та у царині винаходів.

Варто зауважити, що відкритість досвіду та інтелекту сприяло творчому мисленню та схильності до самоактуалізації. Як і більшість явищ у площині самоактуалізації, творчість визначають як генерування ідей чи створення виробів, котрі водночас новаторські та змістовні, включають оригінальність, інноваційність, креативність, що пробуджують потужні емоції до інтелектуальних ідей. Оскільки креативність вимагає новизни і змістовності, то залежить від генерування задумів до створення нових виробів. І чим більше ми вигадуємо нових ідей, тим з вищою ймовірністю деякі з них виявляються новаторськими.

Таким чином, європейська візія пізнання людини як найвищої цінності гуманізму проявилася і в Україні, виявляється у високій значущості людини як людського роду, яка акумулює у собі самоактуалізацію, творчість та інноваційність, які упроваджує у своєму житті, намагаючись адаптувати їх до своїх цілей і потреб<sup>17</sup>. Цінність людини українські філософи визначали за ознаками індивідуальної, особистої завершеності людини. У людині українські мислителі цінували талант, кмітливість, мужність, розум, наполегливість, добродішність, самовдосконаленість, завдяки яким людина могла досягти «шляхетності

15 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. С. 37–40.

16 Tovarnichenko Vladimir. Pseudoscience and information security in smart – society. *Humanities Studies*. 2019. Випуск 1(78). С. 15-26.

17 Литвинов Володимир. Ренесансний гуманізм в Україні. Ідеї гуманізму епохи Відродження в українській філософії XV- початку XVII століття. Київ: Видавництво Соломії Павличко «Основи», 2000. 474 с.

духу». Програмою для українських гуманістів була думка Піко дела Мірандоли, згідно з якою людина є творцем самої себе, «різьбярем, не окресленим жодними обмеженнями»<sup>18</sup>.

В Україні концепція самовдосконалення людини передбачала здійснення людиною вільного вибору між добром і злом і, таким чином, певною мірою дозволяла їй самій творити власну долю, щоб стати ковалем своєї долі. Гідність людини визначалася власними заслугами та її вмінням пізнати себе, світ, свою сутність та іманентні сили, пізнавальні потенції та творчі можливості. Пізнання людиною самої себе – це найвища для неї мета і благо, так як людина могла краще керувати «домом свого тіла»: відчуттями, розумом, волею, вчинками, так як мова йшла про виявлення можливостей (К.Сакович).

Найвища мудрість людини – пізнати самого себе й усвідомити своє покликання, збагнути свою духовну сутність, усвідомити важливість свого власного оновлення та морального вдосконалення, що у Г.Сковорои асоціювалася зі «сродною працею»<sup>19</sup>.

Поняття «споглядального життя» набуло гуманістичного наповнення, за яким стояло високе визнання цінності науки, знань, здобутих власними зусиллями людини і спрямованими на розширення її духовних горизонтів і можливостей. Праця сприймалася як головний сенс життя, як творчість, як засіб само-реалізації людини у житті<sup>20</sup>.

Таким чином, українській гуманітаристиці вдалося у контексті європейської візії пізнання людини як найвищої цінності гуманізму розкрити проблеми людини, природи, Бога, освіти, морального виховання та сприяти звеличуванню людини, її таланту, здатності до творчості.

Природним для людини українські гуманісти вважали також право на естетичну насолоду і гармонійний розвиток, на реалізацію особистого інтересу, прагнення до суспільно корисної праці. У результаті українська філософія і культура розвивалася, по-перше, як аналог західноєвропейського Ренесансу, і, по-друге, у власних національних формах, що свідчить про те, що гуманізм існував на вітчизняному ґрунті.

Вітчизняний гуманізм розвивався у контексті історичних, філологічних, політичних творів, своє яскраве втілення знайшов у живописі, архітектурі, музиці.

18 Voronkova V. G. , Nikitenko V. O. Modern geokul' tura as a sociocultural phenomenon of cultural globalization. Gileâ: scientific Bulletin:[GS Sciences etc.].K.: Publishing House of SCIENCE LLC NVP", " BELIEVE. 2013. Вип. 72. С. 487-492.

19 Voronkova V. G. , Nikitenko V. O. Modern geokul' tura as a sociocultural phenomenon of cultural globalization. Gileâ: scientific Bulletin:[GS Sciences etc.].K.: Publishing House of SCIENCE LLC NVP", " BELIEVE. 2013. Вип. 72. С. 487-492.

20 Vitalina Nikitenko, Regina Andriukaitiene, Oleg Puchenko. Developing corporate management to improve the quality of customer service. Humanities studies: Collection of Scientific Papers. 2019. Вип. 1(78). С.140-153.



Розвиток ренесансно-гуманістичної думки України як аналогу західного європейського Відродження важко переоцінити, так як утвердився новий ідеал людини як найвищої цінності буття, яка усвідомлює свою соціальну та духовну незалежність, свободу волі, мислення, гідності, самоствердження, служіння загальному добру, справедливості, виховання здорової і фізично загартовної особистості<sup>21</sup>.

Отже, європейська візія пізнання людини як найвищої цінності гуманізму зводиться до сукупності соціально-культурних, філософських, етичних, антропологічних поглядів на людину з властивими їй духовно-інтелегібельними концепціями, моделями, парадигмами, що являють ядро світової культури.

Європейська візія пізнання людини як суб'єкта творчості віддавала пріоритет онтологічному та аксіологічному укладу екзистенції, повного креативності та далекого від їх різних сурогатів антитворчості та антикультури<sup>22</sup>.

Людина як суб'єкт творчості розвивалася у контексті еволюції Всесвіту, цивілізації, соціуму у залежності від рівнів проєкцій соціумів, феноменів освіти, культури, науки, чинників науково-технічного прогресу.

Культура як макросистема певного історичного періоду стверджувала систему соціоцінностей для регуляції процесів відтворення людини як найвищої цінності на Землі<sup>23</sup>.

Стаття виконана у рамках проекту Жана Моне «Європейська гуманістична візія в управлінні людськими ресурсами (European Humanistic Vision in Human Resource Management) (2022-2024).

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-71-80

21 Vlada Bilohur, Regina Andriukaitiene. Sports culture as a means of improving the integrity of sports personality: philosophicalcultural and anthropological analysis. Humanities Studies.2020. Випуск 6 (83). С. 136-152.

22 Валентина Воронкова. Общество риска как следствие кризиса современной цивилизации в глобальном измерении. Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії. 2014. Випуск 58. С.13-24.

23 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.C.204-212.

**ЧЕРКАШИНА Вероніка Вікторівна**

Академік НАН ВО України, доктор технічних наук,  
професор кафедри передачі електричної енергії  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»  
ORCID ID: 0000-0002-5639-9722

**ГОРКУНОВ Борис Митрофанович**

доктор технічних наук,  
професор кафедри інформаційно-  
вимірювальних технологій і систем  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»,  
ORCID ID: 0000-0002-8175-858X

**БОНДАРЕНКО Володимир Омелянович**

доктор технічних наук,  
професор кафедри передачі електричної енергії  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»  
ORCID ID: 0000-0002-7074-4115

**БАКЛИЦЬКИЙ Владислав Миколайович**

аспірант кафедри передачі електричної енергії  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»  
ORCID ID: 0000-0002-5210-5563  
м.Харків, Україна

## ОБҐРУНТОВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 110-330 КВ

Актуальність теми. Відповідно Закону України «Про ринок електричної енергії»<sup>1</sup> організація надійного постачання електричною енергією споживачів є одним з пріоритетних напрямків розвитку електроенергетики країни.

Цей напрямок пов'язаний з вирішенням питань покращення керування режимами роботи електричних мереж 110-330 кВ в реальному часі. В тому числі й за рахунок підвищення інформативності повітряних ліній шляхом впровадження інноваційних технологій контролю поточних параметрів об'єктів<sup>2</sup>.

1 Закон України «Про ринок електричної енергії України» від 13 квітня 2017 року № 2019-VIII, <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19/page>

2 Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розпорядженням від 18 серпня 2017 р. № 605-р., <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19/page>

Такі заходи проводяться і в Євросоюзі та США. Згідно Європейської технологічної платформи інноваційні технології, які включають і системи моніторингу поточних параметрів об'єктів електричних мереж, входять до концепції Smart Grid<sup>3</sup>. Показовим у цьому відношенні є приклад США. В цій країні ще в 2005 році прийнято «Energy Policy Act of 2005»<sup>4</sup>.

Застосування систем моніторингу вдосконалює структуру лінії, як об'єктів електричної мережі, за рахунок контролювання поточних параметрів. Контроль поточних параметрів повітряних ліній дозволяє керувати величиною потужності, яка передається по електричній мережі з урахуванням інформації про струмове навантаження й параметри навколишнього середовища. Особливу увагу слід звернути на взаємодію повітряних ліній з метеопараметрами. Оскільки, серед технічних характеристик ліній нормуються і граничні рівні положення проводів відносно землі. А вплив метеопараметрів (сніг, дощ, мінлива температура повітря) приводить до механічної та термічної деградації проводу, що сприяє його подовженню та можливого обриву й веде до зростання числа аварійних випадків в електричних мережах.

Тому, керування режимами роботи електричних мереж 110-330 кВ згідно з реальними даними про механічну і термічну стійкість проводів повітряних ліній являється актуальним. Для реалізації цього завдання досить перспективним є використання вихрострумів методів неруйнівного контролю параметрів повздовжніх провідників, до яких відносяться й проводи ліній<sup>5</sup>.

**Мета роботи.** Для покращення керування режимами роботи електричних мереж 110-330 кВ в реальному часі обґрунтувати з використанням вихрострумів методів неруйнівного контролю доцільність впровадження систем моніторингу поточних параметрів повітряних ліній електропередачі.

### **Основні матеріали досліджень.**

**Вибір вихрострумів методу для неруйнівного контролю поточних параметрів проводів повітряних ліній електричних мереж 110 – 330 кВ.**

Вихрострумів методи вільні від недоліків магнітних методів, оскільки дозволяють проводити спільне вимірювання як магнітних, електричних, так і геометричних параметрів виробів.

Вихрострумів методи контролю засновані на аналізі взаємодії зовнішнього електромагнітного поля з полем вихрових струмів, щільність яких залежить від геометричних і фізичних параметрів контрольованого об'єкта, а також від па-

3 European Smart Grids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006. 44 p.

4 Там само.

5 Неразрушающий контроль: в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль / под. ред. В. В. Ключева. М.: Машиностроение, 2003. Т.2. 688 с

раметрів самого перетворювача. Особливістю даних методів є можливість проведення безконтактних вимірювань. Тому ці методи дозволяють отримувати інформацію навіть при високій швидкості пересування об'єкту контролю.

Наступна особливість методів полягає в тому, що на сигнал перетворювача практично не впливають вологість, тиск, забрудненість середовища, радіоактивне випромінювання, а також покриття об'єкта контролю діелектричними матеріалами, такими як фарби, ізоляція, окис Al і т.п.

Вихрострумові методи також дозволяють успішно вимірювати геометричні параметри об'єкта, які потрібні в подальшому процесі непрямих вимірювань. Це зазвичай діаметр циліндричних виробів, товщина стінок труб при односторонньому доступі до об'єкта, товщина шару багат шарових структур, в широких межах обумовлених розмірами вимірювальної котушки перетворювача<sup>6</sup>.

Структурний стан металів впливає на їх електричні і магнітні характеристики. Завдяки цьому можливо визначити стан поверхні механічно оброблених виробів, з чим пов'язана в подальшому витривалість механічно навантаженого виробу на втому матеріалі, а також стан внутрішніх шарів виробів та їх склад.

Також широке використання вихрострумових методів викликано їх багатопараметровим характером, при якому сигнал перетворювача залежить від геометрії і електромагнітних властивостей матеріалу<sup>7</sup>.

В основі багатопараметрових методів лежить вимір інформативних параметрів сигналів датчика і виявлення функціональних їх зв'язків з електромагнітними і геометричними характеристиками об'єктів. Така постановка завдання вимагає в процесі вимірювання застосування обчислювальної техніки. Слід відмітити, що отримання первинної інформації у вигляді аналогового електричного сигналу дає можливість легко автоматизувати процес контролю із застосуванням засобів обчислювальної цифрової техніки.

До вихрострумових методів відносяться амплітудний і фазовий методи. Дані методи характеризуються високою чутливістю і роздільною здатністю визначення зміни параметрів контрольованого об'єкта у порівнянні з параметрами стандартного зразка<sup>8</sup>.

6 Горкунов Б.М., Львов С.Г., Горкунова И.Б., Шахин И.Х. Многопараметровый электромагнитный метод контроля цилиндрических токопроводов. Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. 2013. Спец. вып. С. 140 – 144; Неразрушающий контроль: в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль / под. ред. В. В. Клюева. М.: Машиностроение, 2003. Т.2. 688 с.

7 Неразрушающий контроль: в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль / под. ред. В. В. Клюева. М.: Машиностроение, 2003. Т.2. 688 с.

8 Arsalan Habib Khawaja, Qi Huang, Monitoring of Overhead Transmission Lines: A Review from the Perspective of Contactless Technologies. Sensing and Imaging. 2017. Vol. 18. 24 – 18 p.; Горкунов Б.М., Львов С.Г., Горкунова И.Б., Шахин И.Х. Многопараметровый электромагнитный метод контроля цилиндрических токопроводов. Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. 2013. Спец. вып. С. 140 – 144.

### Формування алгоритму експериментального визначення поточних параметрів проводів повітряних ліній електричних мереж 110 – 330 кВ.

Механічне зусилля викликає спотворення кристалічної структури феромагнетика – сильної магнітної речовини, здатної намагнічуватися навіть у слабких магнітних полях, що сприяє зміні його абсолютної магнітної проникності ( $\delta\mu$ ), тобто  $\mu = \mu_0\mu_r$ . Це приводить до зміни питомої енергії магнітного поля. Також слід прийняти до уваги, що деформація розтягування або стиснення приводить до появи потенційної (пружної) питомої енергії матеріалу зразка.

Виходячи із закону збереження енергії всередині виробу і враховуючи дані обставини, отримано<sup>9</sup>:

$$\frac{\delta\mu}{\mu} = 2 \frac{\varepsilon_{\text{нас}}}{B_{\text{нас}}^2} \mu \sigma_m \quad (1)$$

З формули (1) випливає, що для збільшення магнітопружної чутливості необхідно обирати матеріал зразка з великими значеннями магнітної проникності ( $\mu$ ), деформацією насичення ( $\varepsilon_{\text{нас}}$ ) і з малими величинами магнітної індукції насичення ( $B_{\text{нас}}$ ). Цим вимогам в повній мірі задовольняють магнітом'які матеріали до яких відноситься середовище ліній електропередачі.

Слід зазначити, що крім магнітопружного ефекту в провідних виробках за наявності в них деформацій розтягування або стиснення завжди існує і магніторезистивний ефект, який полягає в тому, що при деформації (або механічних зусиллях) матеріалу зразка змінюється його електричний опір. Цьому сприяє збільшення питомого електричного опору  $\delta\rho$  ( $\delta\sigma$ ), довжини і площі поперечного перерізу зразка. Наприклад, в разі використання циліндричного виробу, яким є провід ПЛ, що зазнає деформацію, формула для визначення відносного опору має вигляд<sup>10</sup>:

$$\delta R/R = \delta\rho/\rho + \delta l/l - 2 \cdot \delta r/r \quad (2)$$

де  $R$  - електричний опір зразка на контрольованій ділянці;  $\delta l/l$  - деформація;  $\delta r/r$  - відносна зміна радіуса зразка.

Формула (2) показує, що перший доданок в правій її частині характеризує частину відносної зміни питомого електричного опору, пов'язаного з перекручуванням кристалічних решіток матеріалу зразка. Це приводить до зміни струк-

9 Горкунов Б.М., Львов С.Г., Горкунова И.Б., Шахин И.Х. Многопараметровый электромагнитный метод контроля цилиндрических токопроводов. Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. 2013. Спец. вып. С. 140 – 144; Неразрушающий контроль: в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль / под. ред. В. В. Клюева. М.: Машиностроение, 2003. Т.2. 688 с.

10 Новицкий П.В. Электрические измерения незлектрических величин: монография. Л.: Энергия, 1975. 576 с.

тури електростатичних полів всередині спотворених решіток, а значить і до зміни середнього значення ( $\rho$ ) або ( $\sigma$ ).

Другі два доданки в формулі (2) показують, який внесок вносить зміна геометричних параметрів виробу. На підставі наведених вище міркувань слідує, що магнітопружний і магніторезистивний ефекти існують одночасно в провідних матеріалах виробів.

У загальному випадку, коли змінюються під дією механічної напруги  $\mu r$  і , необхідно спочатку за відсутності механічного навантаження на виріб виміряти ці параметри одночасно. Далі, використовуючи отримані дані, знаходиться їх значення в разі впливу механічних навантажень ( $\sigma_n$  і  $\mu r_n$ ). Потім визначається збільшення відносної магнітної проникності ( $\delta\mu r_0$ ) і питомої електричної провідності ( $\delta\sigma$ ), які викликані появою механічного зусилля. При цьому  $\delta\mu r = \mu r_n - \mu r_0$ ;  $\delta\sigma = \sigma_n - \sigma_0$ . Механічне зусилля ( $\sigma_m$ ) оцінюється за розрахованого значення ( $\delta\mu r$ ), використовуючи формулу (1):

$$\sigma_m = \frac{1}{2} B_{\text{нас}} \cdot \frac{1}{\varepsilon_{\text{нас}} \mu_0 \mu_{r0}} \cdot \frac{\delta\mu_r}{\mu_{r0}} \quad (3)$$

Для встановлення залежності електричних параметрів від механічного зусилля доцільно використовувати вплив активного опору виробу вихровому струму.

Визначивши за допомогою описаного вище методу контролю значення  $\sigma_0$  і  $\sigma_n$ , встановлюється функціональний зв'язок між вимірним значенням  $\delta\sigma$  і  $\sigma_m$ . Для цього за відомими параметрами зразка, тобто  $l$ ,  $E$  і  $k_m$ , знаходить значення механічного напруження ( $\sigma_m$ ) за формулою:

$$\sigma_m = \frac{\delta R/R}{k_T} E \quad (4)$$

Визначення  $\sigma_m$  за формулами (3) і (4) може бути пов'язане з рядом неврахованих похибок. Тому, даними формулами доцільно користуватися для оцінювання значень  $\sigma_m$ , виходячи з вимірів магнітних і електричних параметрів циліндричного виробу.

Наведені вище вирази дозволяють визначити вплив механічні зусилля на провід за умови, що  $\mu r$  і  $\sigma$  змінюються. Також вирішити завдання у випадках переважної зміни  $\mu r$  за незмінної  $\sigma$ , або домінуючої зміни  $\sigma$  за малого варьювання  $\mu r$  під дією механічного зусилля. Для вирішення цього завдання, тобто, спільного контролю параметрів ( $\mu r$  і  $\sigma$ ) застосовуються амплітудний і фазовий методи<sup>11</sup>.

11 Arsalan Habib Khawaja, Qi Huang, Monitoring of Overhead Transmission Lines: A Review from the Perspective of Contactless Technologies. Sensing and Imaging. 2017. Vol. 18. 24 – 18 p.; Горкунов Б.М., Львов С.Г., Горкунова И.Б., Шахин И.Х. Многопараметровый электромагнитный метод контроля цилиндрических токопроводов. Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. 2013. Спец. вып. С. 140 – 144.

З графічної залежності<sup>12</sup> знаходиться значення  $K = f(x)$  - залежність нормованого параметру від узагальненого параметра  $x$ . За такого підходу:

- в результаті застосування амплітудного методу:

$$\sigma_M = \pm \left( \frac{x_0^2(K_0)}{x_H^2(K_H)} - 1 \right) \frac{E}{k_T} \quad ; \quad (5)$$

- під час використання фазового методу:

$$\sigma_M = \pm \left( \frac{x_0^2(\varphi_0)}{x_H^2(\varphi_H)} - 1 \right) \frac{E}{k_T} \quad . \quad (6)$$

Також формулу для визначення  $\sigma_M$  можливо отримати в результаті запису виразів для величин  $x_H$  і  $x_0$ , відповідних навантаженому і ненавантаженому одному і тому ж виробу, таким чином:

$$x_H = a \sqrt{\mu_0 \mu_{rH} \sigma_H \omega_H} \quad ; \quad (7)$$

$$x_0 = a \sqrt{\mu_0 \mu_{r0} \sigma_0 \omega_0} \quad . \quad (8)$$

Прирівнявши (7) (8) і підставивши в (3), отримаємо формулу для розрахунку  $\sigma_M$  у вигляді:

$$\sigma_M = \pm \frac{B_{\text{нас}}^2}{2\mu_{r0} \varepsilon_{\text{нас}} \mu_0} \left( \frac{f_0}{f_H} - 1 \right) \quad . \quad (9)$$

Формула (9) справедлива як для амплітудного, так і для фазового методів. Різниця полягає в способі (або прийомі) досягнення умови  $x = x_0$  шляхом зміни частоти і контролю фази  $\varphi$  (коли вона набуває значення  $\varphi_0$ ) або спостереженням за зміною амплітуди.

Ці методи доцільно використовувати спільно для прогнозування граничних механічних величин (габаритів лінії, контролю стріл провисання проводів, подовження проводів) під час визначення сигналів перетворювача з виробом без граничного навантаження.

Алгоритм безконтактного визначення температури проводів повітряних ліній з використанням амплітудного і фазового методів аналогічний алгоритму визначення впливу механічних навантажень. Суть такого підходу полягає в тому, що за вимірюваним значенням питомого електричного опору ( $\rho = I/\sigma$ ), користуючись залежностями ( $\rho$ ) від температури ( $t$ ), визначають

<sup>12</sup> Неразрушающий контроль: в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль / под. ред. В. В. Клюева. М.: Машиностроение, 2003. Т.2. 688 с.

останню, а за величинами  $\rho$  і  $\mu r$  – глибину проникнення поля в циліндричний зразок тобто провід.

Формули для визначення температури в діапазоні її зміни від  $-200^{\circ}\text{C}$  до  $+200^{\circ}\text{C}$  (лінійна залежність  $\rho$  від  $t$ ) під час використання амплітудного і фазового методів мають вигляд<sup>13</sup>:

$$t = \left[ \frac{x_1^2(K)}{x^2(K)} - 1 \right] \left[ \frac{1 + \alpha t_1}{\alpha} \right] + t_1 ; \quad (10)$$

$$t = \left[ \frac{x_1^2(\varphi)}{x^2(\varphi)} - 1 \right] \left[ \frac{1 + \alpha t_1}{\alpha} \right] + t_1 ; \quad (11)$$

$$t = \left[ \frac{f}{f_1} - 1 \right] \left[ \frac{1 + \alpha t_1}{\alpha} \right] + t_1 , \quad (12)$$

де індекс «1» при змінних  $x$  і  $f$  відповідає нормальній температурі  $t_1 = 200^{\circ}\text{C}$ ;  $\alpha$  - температурний коефіцієнт опору.

Представлений алгоритм спільного визначення магнітних і електричних параметрів проводу повітряних ліній дозволяє одночасно визначити поздовжню магнітну проникність і поперечну питому електричну провідність, оскільки вихрові струми протікають в поперечних перерізах зразка в напрямку перпендикулярному вектору напруженості ( $H_0$ ) магнітного поля.<sup>14</sup>

### **Визначення впливу механічного зусилля і температури на параметри проводів повітряних ліній електричних мереж 110 – 330 кВ.**

Експериментальні дослідження проводилися на лабораторній установці кафедри “Інформаційно-вимірювальні технології і системи” Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” (НТУ “ХПІ”) з використанням реальних зразків проводів – АС 240/32 мм<sup>2</sup>, яким переважно виконані повітряні лінії електричних мереж 110 кВ і АС 400/51 мм<sup>2</sup>, яким переважно виконані повітряні лінії електричних мереж 330 кВ<sup>15</sup>.

Усередині перетворювача вздовж поздовжньої вісі розташовувався зразок проводу, закріплений на консольній жорсткій балці і на нього підвішувалися

13 Абрамовиц М., Стиган И. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и таблицами / под ред. М. Абрамовица. М.: Наука, 1979. 832 с.

14 Новицкий П.В. Электрические измерения незлектрических величин: монография. Л.: Энергия, 1975. 576 с.; А.С. 1287067 (СССР) Способ бесконтактного измерения параметров цилиндрических проводящих изделий. / Б.М. Горкунов, С.С.Романов. В.П. Себко. Оpubл. в Б.И., 1987, № 4.

15 Бондаренко В.О., Горкунов Б.М., Черкашина В.В., Горкунова І.Б., Серета А.Г. Розробка методики та практики застосування для безконтактного контролю робочого стану проводів повітряних ліній. Звіт про виконання НДР № 37479. Харків: НТУ“ХПІ”, 2014. 65 с.



різні мірні грузи. Значення частоти зміни магнітного поля підбиралось таким чином, щоб виконувалась умова оптимального режиму роботи електромагнітного перетворювача, тобто  $1 \leq x \leq 3$  по всьому діапазоні зміни механічного зусилля

$$(\sigma_m): \quad \sigma_m = \frac{P}{S}, \quad (13)$$

де  $P$  - вага вантажу підвішеного на зразок;  $S$  - площа поперечного перерізу проводу.

Максимальне значення  $\sigma_m$  (13) відповідало  $\frac{1}{4}$  величини межі пружності матеріалу зразка проводу.

Для визначення впливу механічного зусилля і температури проводів повітряних ліній використано розраховані значення залежностей нормованих амплітуд і фаз першої і третьої гармонік у вигляді графічних залежностей<sup>16</sup>:

$$\frac{A_3}{A_1^3} = f(tg\Phi_1), \quad tg\Phi_1 = f(x); \quad A_1 \frac{d}{a} = K = f(x)$$

Алгоритм визначення параметрів проводів повітряних ліній наступний<sup>17</sup>:

- за вимірними значенням амплітуд першої і третьої гармоніки і фази першої гармоніки, користуючись графіком визначається величина відносної магнітної проникності ( $\mu r$ ). Потім, користуючись графіком  $\frac{A_3}{A_1^3} = f(tg\Phi_1)$ , по кривій

відповідного значення ( $\mu r$ ) і вимірному значенню визначаємо узагальнений параметр  $x$ ;

- за отриманими значеннями  $\mu r$  і  $x$  з графічної залежності  $A_1 \frac{d}{a} = K = f(x)$

знаходиться значення  $K$  з наступним обчисленням  $a = \frac{A_1 d}{K}$ . Потім, з

$\sigma = \frac{x^2}{a^2 \mu_r \mu_0 \omega}$  визначається питома електропровідність виробу ( $\sigma$ ).

Даний алгоритм використаний (з невеликими змінами, що не порушують загальну послідовність) для визначення відповідних характеристик проводів повітряних ліній за іншими ознаками просторових гармонік (амплітуди першої просторової гармоніки і фази першої і третьої просторових гармонік з виробом).

16 Абрамовиц М., Стиган И. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и таблицами / под ред. М. Абрамовица. М.: Наука, 1979. 832 с.

17 Бондаренко В.О., Горкунов Б.М., Черкашина В.В., Горкунова І.Б., Середа А.Г. Розробка методики та практики застосування для безконтактного контролю робочого стану проводів повітряних ліній. Звіт про виконання НДР № 37479. Харків: НТУ"ХПІ", 2014. 65 с.; Абрамовиц М., Стиган И. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и таблицами / под ред. М. Абрамовица. М.: Наука, 1979. 832 с.

Таким чином, спільно використовуючи амплітудний і фазовий методи безконтактного виміру параметрів повздовжніх провідників, виконані експериментальні визначення впливу механічного зусилля і температури на параметри проводів повітряних ліній.

Вимірювальні прилади, особливо діапазон вимірювань та клас точності, вибиралися з урахуванням проведеного розрахунку очікуваних значень сигналів перетворювача.

Вимір контрольованих параметрів базувався на спрощенні процесу вимірів введенням безрозмірної комплексної величини<sup>18</sup>:

$$|K| = \frac{E_{\text{вн}}}{E_0 \cdot \eta}$$

яка характеризує собою питому нормовану внесену ЕРС і зв'язує вихідні електричні сигнали.

В табл. 1 представлено результати вимірів проводу АС 240/32 мм<sup>2</sup> при  $f = 700$  Гц;  $I = 0,2$  А;  $U_{\Sigma 0} = 16$  мВ.

Таблиця 1

**Результати вимірів проводу АС 240/32 мм<sup>2</sup>  
при  $f = 700$  Гц;  $I = 0,2$  А;  $U_{\Sigma 0} = 16$  мВ**

Параметри	Одиниці виміру	$\sigma_{\text{в}}'$ , МПа					
		0	2,3	4,5	6,8	9,0	11,3
$U_{\Sigma}$	мВ	195	228	245	257	264	269
$\varphi$	град.	22,5	24,2	24,9	25,4	25,6	26,0
$U_{\text{вн}}$	мВ	181	213	231	243	250	255
$\mu_{\text{эф}}$	-	36,0	43,3	47,5	50,5	52,2	53,5
$\sigma$	$10^{-7}$ СМ/м	3,76	3,16	3,10	3,06	3,03	2,97
$\rho$	$10^{-8}$ Ом/м	2,66	3,20	3,22	3,26	3,30	3,36

В табл. 2 представлено результати вимірів проводу АС 400/51 мм<sup>2</sup> при  $f = 700$  Гц;  $I = 0,2$  А;  $U_{\Sigma 0} = 16$  мВ.

Таблиця 2

**Результати вимірів проводу АС 400/51 мм<sup>2</sup>  
при  $f = 700$  Гц;  $I = 0,2$  А;  $U_{\Sigma 0} = 16$  мВ**

Параметри	Одиниці виміру	$\sigma_{\text{мр}}$ , МПа					
		0	2,3	4,5	6,8	9,0	11,3
1	2	3	4	5	6	7	8
$U_{\Sigma}$	мВ	81,8	86,9	91,5	93,6	95,0	96,3

<sup>18</sup> Бондаренко В.О., Горкунов Б.М., Черкашина В.В., Горкунова І.Б., Серета А.Г. Розробка методики та практики застосування для безконтактного контролю робочого стану проводів повітряних ліній. Звіт про виконання НДР № 37479. Харків: НТУ"ХПІ", 2014. 65 с.

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8
$\varphi$	град.	22,6	24,2	25,1	25,6	26,2	26,8
$U_{\text{вн}}$	мВ	76,5	78,5	86,5	88,4	90,4	93,5
$\mu_{\text{сф}}$	-	35,5	41,2	45,4	47,8	49,0	51,0
$\sigma$	$10^{-7}$ Ом/м	3,73	3,24	3,19	3,12	3,09	2,98
$\rho$	$10^{-8}$ Ом/м	2,68	3,08	3,13	3,20	3,23	3,35

Як слідує з табл. 1 і 2, зі збільшенням механічного зусилля на провід зменшується питома електрична провідність проводу і збільшується його питомий опір.

Дані експериментальні дослідження показують, що прикладене до проводу механічне навантаження приводить не тільки до його подовження, в результаті чого збільшується стріла провисання, а й до можливого обриву проводу. Також слід звернути увагу, що механічне зусилля на провід приводить до ускладнення режиму роботи ліній через зміну довжини проводу. В результаті цього змінюються параметри проводу, і в першу чергу активний опір, що впливає на втрати активної потужності по електричній мережі в цілому.

Результати вимірювань зміни опору від температури досліджуваних зразків проводів представлено в табл. 3 і 4.

Таблиця 3

**Результати вимірювання значення зміни опору  
від температури проводу АС240/32 мм<sup>2</sup>  
при  $f = 700$  Гц;  $I = 0,2$  А;  $U_{\Sigma 0} = 16$  В**

Параметри	Одиниці виміру	$t, ^\circ\text{C}$				
		-20	-10	0	10	20
$U_{\Sigma}$	мВ	228	245	195	264	269
$\varphi$	град.	24,2	24,9	22,5	25,6	26,0
$R_{\text{вимір}}$	$10^{-8}$ Ом/м	2,4	2,55	2,66	2,68	2,79
$R_{\text{вимір}}$	$10^{-3}$ Ом/м	99,18	106,76	110,66	111,48	116,06

Таблиця 4

**Результати вимірювання значення зміни опору  
від температури проводу АС 400/51 мм<sup>2</sup>  
при  $f = 700$  Гц;  $I = 0,2$  А;  $U_{\Sigma 0} = 16$  В**

Параметри	Одиниці виміру	$t, ^\circ\text{C}$				
		-20	-10	0	10	20
1	2	3	4	5	6	7
$U_{\Sigma}$	мВ	86,9	91,5	81,8	95,0	96,3

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7
$\varphi$	град.	24,2	25,1	22,6	26,2	26,8
$\rho_{\text{вимір}}$	$10^{-8}$ Ом/м	2,48	2,53	2,68	2,73	2,85
$R_{\text{вимір}}$	$10^{-3}$ Ом/м	62	63	67	68	71

Як слідує з табл. 3 і 4 зі збільшенням температури проводу збільшується його питомий опір і відповідно збільшується активний опір проводу, що відображається на пропускній здатності не тільки ліній, а й мережі. Для підтвердження цього, використовуючи дані експерименту, проаналізовано пропускну здатність повітряних ліній електричних мереж 110 – 330 кВ і технологічні втрати активної потужності, а також розраховано відносну похибку вимірів.

Результати розрахунку представлено в табл. 5 і 6.

Таблиця 5

**Значення активної потужності ( $P_{\text{вимір}}$ ) і технологічних втрат активної потужності ( $\Delta P_{\text{вимір}}$ ), а також відносна похибка ( $\delta R$ ) при робочому струмі  $I = 375$  А з урахуванням температури проводу АС 240/32 мм<sup>2</sup>**

Параметри	Одиниці виміру	$t, ^\circ\text{C}$				
		-20	-10	0	10	20
$R_{\text{вимір}}$	$10^{-3}$ Ом/км	99,18	106,76	110,66	111,48	116,06
$P_{\text{вимір}}$	МВт	16,31	15,61	15,41	14,91	13,92
$\Delta P_{\text{вимір}}$	МВт/км	0,42	0,45	0,46	0,47	0,49
$\delta R$	%	1,48	3,72	2,53	1,3	0,84

Таблиця 6

**Значення активної потужності ( $P_{\text{вимір}}$ ) і технологічних втрат активної потужності ( $\Delta P_{\text{вимір}}$ ), а також відносна похибка ( $\delta R$ ) при робочому струмі  $I = 595$  А з урахуванням температури проводу АС-400/51 мм<sup>2</sup>**

Параметри	Одиниці виміру	$t, ^\circ\text{C}$				
		-20	-10	0	10	20
$R_{\text{вимір}}$	$10^{-3}$ Ом/км	62	63	67	68	71
$P_{\text{вимір}}$	МВт	251,35	240,73	237,19	223,3	219,49
$\Delta P_{\text{вимір}}$	МВт/км	6,58	6,69	7,12	7,22	7,54
$\delta R$	%	3,2	1,5	1,47	1,4	2,8

Як слідує з результатів розрахунку (табл. 5 і 6), при незмінному струмовому навантаженні із збільшенням активного опору проводу зменшується

передана по лінії потужність, а її втрати збільшуються. Контроль поточних параметрів проводу дозволить покращити керування режимами роботи електричних мереж 110-330 кВ в реальному часі за рахунок корегування величини потужності, яка передається по повітряних лініях. Відносна похибка (табл. 5 і 6) складає менше 4%, що підтверджує достовірність отриманих результатів.

### **Висновки.**

З застосуванням амплітудного і фазового методів неруйнівного контролю досліджено зміну параметрів проводів повітряних ліній електричних мереж 110– 330 кВ і виявлено, що

- зі збільшенням механічного зусилля на провід зменшується питома електрична провідність проводу і збільшується його питомий опір;
- в результаті підвищення температури проводу збільшується його питомий опір і, відповідно, збільшується активний опір проводу.

Результати досліджень свідчать:

- прикладене механічне зусилля на провід приводить до його подовження, в результаті чого збільшується стріла провисання й можливий обрив проводу, що приводить до ускладнення режиму роботи електричної мережі;
- із збільшенням активного опору проводу при незмінному струмовому навантаженні зменшується передана по лінії потужність, а її втрати збільшуються, що впливає на пропускну здатність ліній й електричних мереж 110 – 330 кВ.

Розрахунок відносної похибки ( $\delta R \leq 4\%$ ) підтверджує достовірність отриманих результатів.

Таким чином, з використанням вихрострумових методів неруйнівного контролю проведені дослідження, які обґрунтовують доцільність впровадження систем моніторингу поточних параметрів повітряних ліній електропередачі для покращення керування режимами роботи електричних мереж 110-330 кВ в реальному часі.

**Ночніченко Ігор Вікторович**

кандидат технічних наук, доцент,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
ORCID ID: 0000-0002-0690-0363

**Яхно Олег Михайлович**

доктор технічних наук, професор,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
ORCID ID: 0000-0002- 9522-5549  
Україна

## ЕНЕРГЕТИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ЯВИЩА ПЕРЕНОСУ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИМ СПОСОБОМ

Вивчення явища переносу: енергії, маси, кількості руху, а також вивчення робочих процесів є важливою науковою проблемою, що має як теоретичне та прикладне значення. Як відомо механізм переносу маси, теплоти, імпульсу забезпечується рухом молекул за рахунок зштовхування і наявність у середовищі градієнта: температури, концентрації, в'язкості<sup>1</sup>. На молекулярному рівні ми можемо розглядати шлях, який проходить молекула, що визначається середньою відстанню вільного пробігу, яку частка проходить між зштовхуваннями.

Електролітичний водень є найбільш доступним, але дорогим продуктом. У промислових і дослідно-промислових установках реалізований ККД електролізера ~ 70-80% при щільності струму менше 1 А / см<sup>2</sup>, в тому числі для електролізу під тиском<sup>2</sup>. Проте простота пристрою і технологічність конструкції робить даний спосіб перспективним.

Великий внесок у дослідження явищ переносу зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені: Байрон Берд Р., Кутателадзе С., Левіч В.Г., Петухов Б., Стьюарт В., Лайтфут Е., Фермі Є., Керзон Хуанг, Шорін С.Н., Тагер А. А., Капіца П.Л.<sup>3</sup>

1 Левіч В. Г. Физико-химическая гидродинамика. Изд. 2-е, дополненное и переработанное. М.: ГИФМЛ, 1959. 700 с.; Bird, R.B., Stewart, W. E. and Lightfoot, E. N. (August 2001). Transport Phenomena (Second ed.). John Wiley & Sons. ISBN 0-471-41077-2.

2 Jakimenko L.M., Modylevskaia I.D., Tkachek Z.A. Jelektroliz vody izdatel'stvo Himija. Moskva. 1970. 264 p.

3 Korzh V.N. Obrabotka metallov vodorodno-kislorodnym plamenem: monografiya/ V.N. Korzh, Yu.S Popil'. // - К. : Ekotekhnologiya, 2010; Shpil'rayn E.E., Malysenko S.P., Kuleshov G.G. Vvedenie v vodorodnyu energetiku., M.: Energoatomizdat, 1984. 264; Nochnichenko I. Research of methods for increasing the efficiency of producing oxygen-hydrogen mixture / I. Nochnichenko, O. Luhovskiy, D. Kostyuk, A. Zilinskiy. Journal of the Technical University of Gabrovo 58 (2019) P. 33–37.

Проведений аналіз встановив, що в задачах механотроніки ці питання залишаються відкритими та потребують розвитку теорії, де процеси тісно пов'язані з електронним та програмним переносом<sup>4</sup>.

До теперішнього часу рішення подібного класу задач з переходом від процесів переносу до інформаційно-енергетичного переносу на одному рівні не розглядалися, а відомі рішення та підходи в повній мірі не завжди задовольняють поставленим вимогами. Як приклад можна навести перспективність урахування особливостей явища переносу при розгляді наступних класів процесів: гідромеханічних, розділення та змішування гетерогенних систем, теплопровідності, дифузії, фізико-хімічних задач. Особливість такого підходу полягає в тому, що коефіцієнти переносу є змінними функціями та залежать від низки факторів – температури, в'язкості, щільності, перепаду тиску, стисливості.

Встановлено, що інтенсифікацію робочих процесів і підвищення ККД у електролітичних апаратах можливо реалізувати зміною та пошуком фізичних величин-фундаментальних масштабних констант або оптимального набору закономірностей функцій коефіцієнтів хімічної гідромеханіки з наступних причин: по перше гідродинамічні фактори відіграють дуже істотну роль в процесі проходження струму через розчин в теорії електрохімічних співвідношень. Встановлено, що інтенсифікацію робочих процесів і підвищення ККД у електролітичних апаратах можливо реалізувати зміною та пошуком фізичних величин або оптимального набору закономірностей функцій коефіцієнтів хімічної гідромеханіки, з наступних причин: по перше гідродинамічні фактори відіграють дуже істотну роль в процесі проходження струму через розчин в теорії електрохімічних співвідношень. Розглянемо систему з двох електродів, розділених рідиною з іонною провідністю, яка може представляти водний або неводний розчин електроліту або розплав електроліту рис.1. Електролізер містить заповнену електролітом ємність 5, яка розділена на дві частини спеціальною пористою мембраною 4 (яка пропускає електричний струм, але не пропускає молекули водню та кисню), з однієї сторони мембрани знаходиться катод 3, який виділяє водень, а з другої – анод 2, який виділяє кисень. Від коефіцієнтів переносу залежить відповідність робочих характеристик їх розрахунковим значенням при проектуванні системи. Як показує практика у змінних умовах експлуатації системи відбувається зміна енергетичного

4 Nochnichenko I. Experimental study of a hydrogen generator with application modules of ultrasonic cavitation and vibration oscillations / I. Nochnichenko, O. Luhovskyi, D. Kostyuk - Journal of the Technical University of Gabrovo, Bulgaria, 59 (2019). 50-53; Nochnichenko Intensification of transfer phenomena in technological processes due to the use of cavitation impact / I. Nochnichenko, O. Jakhno, K. Lugovska // Journal of the Technical University of Gabrovo, #61 I. – Gabrovo, Bulgaria, pp. 60–64, 2020 p.

балансу. Тому відомими способами для компенсації змін характеристики є впровадження нейронної мережі. Якщо розглядати нейронну мережу, то поточні параметри коефіцієнтів переносу є одним з визначальних показників для корекції системи живлення.

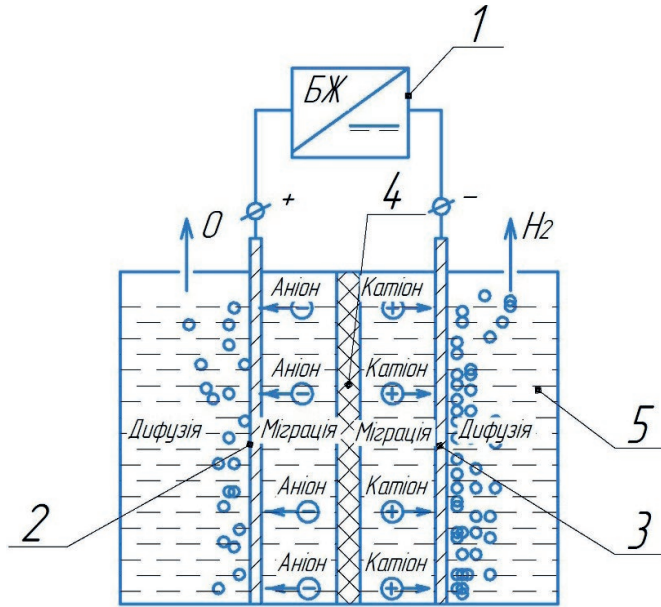


Рис. 1. Принципова схема електролізера для отримання водню та кисню

Розглянемо, перш за все, процес переносу реагуючих частинок до електроду. Цей процес відбувається переносом частинок до електроду, що лімітує повну швидкість процесу та слід зазначити, що в процесі не тільки рухаються іони, а будь-які інші частинки, які беруть участь в реакції на електроді, наприклад молекули розчиненого кисню.

Перенос іонів з розчину до поверхні електрода відбувається в результаті руху їх в доданому до осередку електричному полі (міграція), дифузії від місць з більшою концентрацією до місць з меншою концентрацією і конвективного переносу іонів разом з рухомим розчином.

Залежно від експлуатаційних та фізико-хімічних умов та властивостей речовини виникає необхідність раціонального вибору коефіцієнтів переносу. Враховуючи, що такі коефіцієнти – в'язкості, теплопровідності, дифузії є розмірними і пропорційними величинами тому їх вибір пов'язаний з реальними процесами інтенсифікації згідно з даними фізичних явищ. Ключовою позицією в процесах переносу є вхідні дані та градієнтні рівняння разом із коефіцієнтами переносу. Особливості визначення для фізичної хімії можна охарактеризувати енергію активації та довжину вільного пробігу молекул.



Спираючись на фізико-хімічні дані переносу, формуються базові процеси та рівняння та будується відповідна математична модель (1).

Рівняння, що описують явища переносу:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Перенос імпульсу:} \\ \tau = -\mu \cdot \text{grad } u \\ \text{Перенос маси:} \\ j = -D \cdot \text{grad } C \\ \text{Перенос теплоти:} \\ q = -\lambda \cdot \text{grad } T \\ \text{Перенос електричної енергії:} \\ i = -\rho_e \text{grad } \varphi_e \end{array} \right. \quad (1)$$

де  $\tau$  – напруження зсуву [Па];  $j$  – дифузійний потік [кг/с];  $q$  – тепловий потік [Вт];  $\mu$  – динамічна в'язкість [Па·с];  $D$  – коефіцієнт дифузії [м<sup>2</sup>/с];  $\lambda$  – коефіцієнт теплопровідності [Вт/(м·К)];  $u$  – швидкість потоку [м/с];  $C$  – концентрація молекул в речовині [кг/м<sup>3</sup>];  $T$  – температура середовища [К],  $\rho_e$  – коефіцієнт електричної провідності [См, Ом<sup>-1</sup>],  $\varphi_e$  – потенціал електричного поля [Дж/Кл].

Для досягнення мети в перше пропонується використовувати синтез інформаційно-енергетичного переносу сигналу та енергії в градієнтному співвідношенні. З одного боку дає можливість організувати енергоефективні процеси в процесах електролізу. Це досягається за рахунок процесного представлення, з одного боку за рахунок врахування явища переносу на етапі розрахунку, з іншого узгодженість комп'ютерної частини за рахунок інформаційно-енергетичного переносу рис.2.

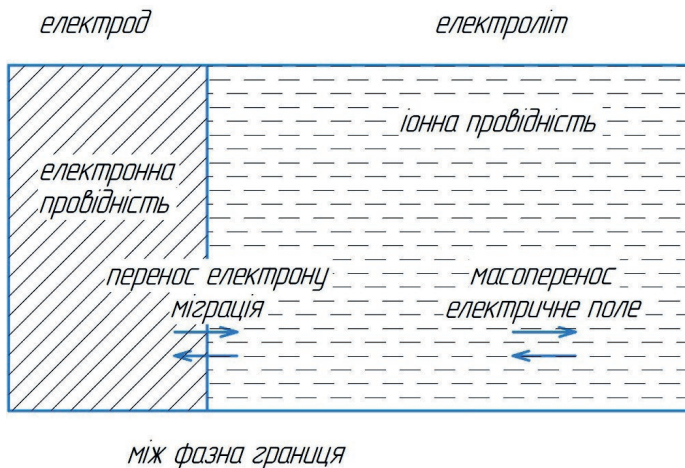


Рис.2. Схема інформаційно-енергетичного переносу

Протікання процесу електролізу визначається процесом переносу електричного струму в рідині і умовами розряду присутніх в розчині іонів електроліту рис.2. Електродний потенціал  $E$ , що відповідає умовам рівноваги, пов'язаний зі зміною енергії Гіббса  $\Delta G$  електрохімічної реакції, що протікає на електроді, так званої електродної реакції, співвідношенням:

$$E = \frac{\Delta G}{z \cdot F} \quad (2)$$

де  $z$  – число електронів, що беруть участь в електрохімічному рівновазі, – число Фарадея:

**Інформаційно-енергетичний перенос в технологічних процесах отримання водню.** Перенос інформації в комп'ютерній частині можна представити у вигляді електричної схеми по якій передаються бінарний код у вигляді 1 та 0 набір інструкцій. Тобто для раціонального керування електричними процесами при електролізу можна представити у вигляді бінарного розчеплення води та подачі імпульсу напруги.

**Перенос електричних зарядів в процесі електролізу.** Підвищення ефективності процесу електролізу можливо реалізувати за допомогою концептуальної моделі інформаційно-енергетичного переносу разом із низько амперним електродинамічним електролізом, з застосуванням резонансних частот збудження молекули води, які базуються на явищі переносу електричного та магнітного поля, іонів в процесах дифузії.

Відповідно закон Ома в градієнтному вигляді приймає вигляд:

$$I = -\rho_e \text{ grad } \varphi_e \quad (3)$$

де  $\rho_e$  – густина електричних зарядів,  $\varphi_e$  – електричний потенціал.

Для адсорбції в процесах електролізу запишемо закон Генрі:

$$j = -H \text{ grad } C \quad (4)$$

де  $H$  – константа Генрі,  $C$  – концентрація.

Перенос в електричному полі в процесах електролізу можна представити наступним рівнянням:

$$j = -0.5 \cdot n \cdot E^2 \cdot \text{grad } \varepsilon \quad (5)$$

де  $n$  – валентність іонів,  $E$  – напруженість магнітного поля,  $\varepsilon$  – діелектрична проникність.

**Баланс масо переносу при електролізі.** При електролізі в об'ємі розчину – струм переноситься міграцією. Поблизу електрода - зростає роль дифузії, тому що змінюється концентрація. Оскільки, однак, коефіцієнти дифузії різних іонів, за винятком іонів  $H_2O$  і  $OH$ , порівняно мало відрізняються один від одного,

можна наближено вважати, що граничний струм пропорційний дифузії в ступені 0,66.

$$I_{i0} \approx D^{0.66} \quad (6)$$

**Експериментальна частина.** Об'єктом дослідження було обрано розроблений мехатронний експериментально-дослідний зразок генератора водню рис.3.

Схема включає в себе генератор водню, з можливістю подачі на пластини напруги як безпосередньо від блоку живлення, так і через модуль широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Частота імпульсів модуля ШІМ – 100 Гц, шпаруватість імпульсів – 50%, амплітуда імпульсів – 60 В. Електролізер складається з 24 пластин, які виготовлені з нержавіючої сталі марки AISI 316, розміри робочої комірки 90×90×3 мм.

При дослідженні роботи генератора водню вимірювалася витрата газу, що виділявся, фіксувалася температура електроліту і сила струму, що проходить через електроліт. Вимірювання виконувались за допомогою мікроконтролеру Atmega 328P та датчиків-сенсорів (датчики температури, пристрої для вимірювання струму), що надають можливість гнучко керувати роботою генератору на програмному рівні та зчитувати данні з датчиків з ПК.

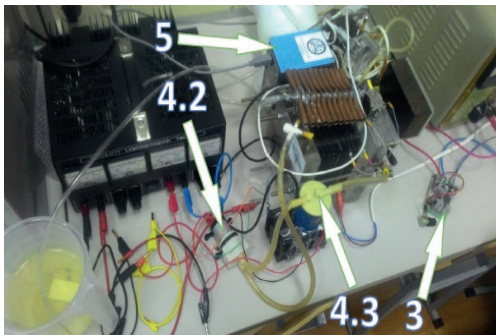
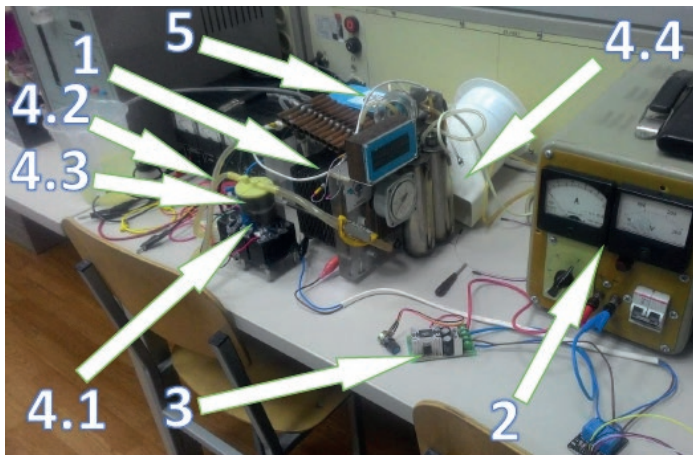


Рис. 3. Фото експериментального стенду  
(1 – генератор водню, 2 – блок живлення,  
3 – широтно-імпульсний модулятор,  
4 – модулі охолодження:  
4.1 – теплообмінний модуль,  
4.2 – насос для циркуляції електроліту,  
4.3 – система фільтрації,  
4.4 – обдув генератора водню.  
5- датчики температури і тиску.)

Слід зазначити, що одним з основних факторів, що впливають на процеси електролізу, є температурні умови експлуатації (температура електроліту), що зумовлює необхідність оснащення системи блоком для підтримки раціональної температури (наприклад теплообмінником).

Для підвищення часу роботи генератора водню розроблено систему охолодження, що конструктивно складається з циркуляційного насоса, спеціальних охолоджуючих модулів (елементу Пельтьє) та вентиляційного обдуву. Дані зміни в конструкції дозволили збільшити час стабільної роботи в заданому температурному діапазоні до 6 годин.

Під час проведення дослідів було помічено що, коли температура електролізера перевищує 55–60°C рис.4, електролізер починає працювати нестабільно і це приводить до погіршення роботи. Під час досліджень виявлено, що електролізер найбільш ефективно працює при температурі 50-55° С. Тобто ККД залежить безпосередньо від температурних режимів.

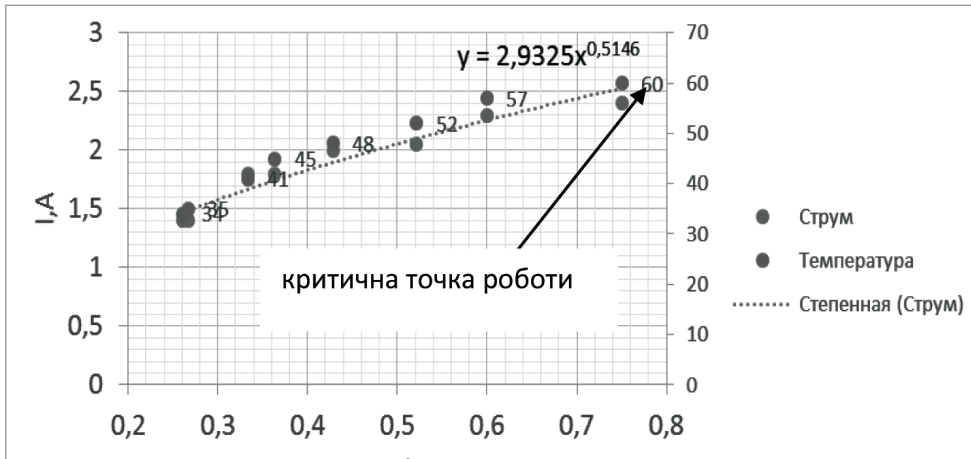


Рис. 4. Залежність сили струму від витрати газу та температури електроліту

Щоб подовжити час стабільної роботи електролізера необхідно охолоджувати електроліт. Це можна зробити багатьма способами (наприклад циркуляції води за допомогою насоса, або за допомогою спеціального охолоджуючого модуля на ефекті Пельтьє). Пропонується використовувати в безперервній бортовій діагностиці електролізера нейронну мережу, що дозволить підвищити точність прогнозування технічного стану реактора і обладнання та ефективніше виявляти неоднозначні несправності.

Отримані експериментальні дані дозволили визначити залежність температури електроліту від часу роботи для двох режимів з увімкненою та вимкненою системою охолодження рис. 5.

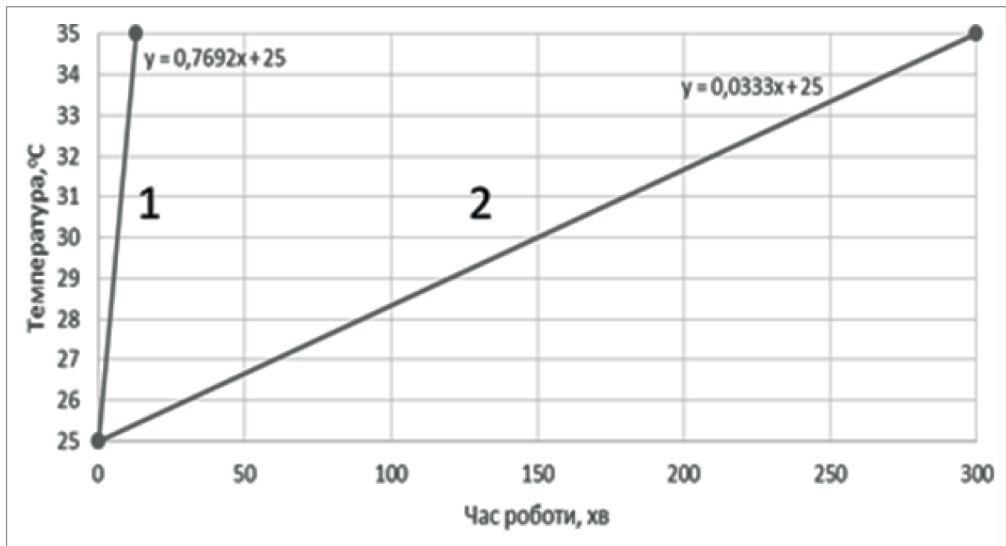


Рис. 5. Залежність температури електроліту від часу роботи  
(1 – характеристика роботи за відсутності систем охолодження;  
2 – характеристика роботи за наявності систем охолодження)

Енергія для розчеплення води є різною та залежить від коефіцієнтів переносу та температури електроліту, поверхневого натягу електроліту, концентрації електроліту. Також цей підхід дозволить підвищити точність і надійність системи за рахунок обліку нейро мережею показань всіх датчиків у визначенні кожного вихідного параметра і дозволить істотно знизити кількість відмов електролізера пов'язаних із зносом електродів.

Висновки. Енергія являється основною характеристикою стану фізичного об'єкту. Врахування процесів переносу та переносу інформації і дає можливість оцінити на етапі дослідження та проектування протікаючих процесів, що відбуваються в фізико-хімічному процесі при електролізі.

Розглянуті процеси переносу в реакторі електролізера за запропонованим підходом з врахуванням змінної функції коефіцієнтів переносу та інформаційного переносу можуть організувати більш ефективні робочі процеси змінних умовах експлуатації. Запропонований інформаційно-енергетичний підхід дає можливість створити системи електролітичного розчеплення води та апаратів з високою енергоефективністю, швидкодією, з гнучким налаштуванням робочої характеристики за вимогою по команді від комп'ютера або контролера.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-93-100

**РЯБІНІНА Ірина Миколаївна**

кандидат філологічних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"  
ORCID ID: 0000-0002-4170-654X

**ПАШКО Любов Василівна**

кандидат філологічних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"  
ORCID ID: 0000-0003-0157-9950

**СВЯТЧЕНКО Вікторія Володимирівна**

кандидат філологічних наук,  
ВСП "Слов'янський коледж Національного авіаційного  
університету"  
ORCID ID: 0000-0001-5425-5744  
Україна

## СИСТЕМНИЙ ХАРАКТЕР МОВИ ЯК ПРЕДМЕТ ЛІНГВОІСТОРИОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Надзвичайно важливим для лінгвістичної історіографії є питання про те, що має бути предметом лінгвістичної історіографічного дослідження. Якщо виходити з того, що системність є однією з найважливіших характеристик мови, слід констатувати актуальність досліджень, предметом яких є саме системний характер мови як в інтерпретації наукових напрямів і шкіл, так і в трактуванні окремих лінгвістів. Це повною мірою стосується представників порівняльно-історичного мовознавства.

У першій чверті XIX ст. зароджується порівняльно-історичний метод; у його надрах формується уявлення про мову як динамічну систему. Упродовж XIX ст. ця теза поглиблюється. 30 і рр. XX ст. можна вважати часом остаточного формування тези про системний характер мови в студіях з компаративістики.

Передумови формування системного підходу до мови в порівняльно-історичному мовознавстві склалися вже в першій чверті XIX ст.; упродовж XIX ст. системний підхід довів свою перевагу над "атомістичним".

Для мовознавства кінця XIX – початку XXI століття характерне не тільки заперечення біологізму А. Шлейхера та психологічного індивідуалізму Г. Пауля, а й підкреслення відносної автономності мовної системи й лінгві-

стики, прагнення визначити сутність системи мови, створити класифікацію лінгвістичних дисциплін.

Системний погляд на мову формує уявлення про неї як про множину взаємопов'язаних мовних елементів, що утворюють певну єдність і цілісність. У концентрованій формі мовну систему характеризує сукупність мовних одиниць, які за рахунок структурних відношень між елементами утворюють рівневу будову мови. У мовній системі кожен компонент існує не ізольовано, а лише в протиставленні іншим компонентам цієї системи. Саме його місце в мовній системі визначає його значимість, релевантність до реалізації функцій мови, загальну роль у системі.

Поняття системи мови базується на взаємозалежності її елементів. Системні відношення входять до елементів системи, утворюючи їх якісну характеристику. Нерідко саме відмінність системних відношень є єдиною основою розрізнення й самих елементів.

Системність мови – один із найважливіших принципів порівняльно-історичного дослідження; у поєднанні з принципами історизму та причиновості він виступає як конкретизація та вияв принципу загального зв'язку явищ. На основі цього й розкривається принцип системності мови.

Принцип системності в дослідженні мови необхідно розглядати як відбиття системних властивостей самої мови. У зв'язку з цим необхідно відзначити два моменти. По перше, системність – це об'єктивно існуюча властивість, важлива онтологічна характеристика. По друге, поряд з матеріальними системами (до яких належить і мова) існують ідеальні системи – системи понять або ідей.

Дослідники визначають систему як певний цілісний матеріальний або ідеальний об'єкт, що складається з елементів, які є нерозкладними в межах даної системи і перебувають у тих чи інших взаємозв'язках і взаємовідношеннях. Мова належить до вторинних матеріальних систем. У мовознавстві є різні трактування поняття мовна система, що зокрема, полягає в різній інтерпретації співвідношення понять мовна система та мовна структура. Слід виділяти три головні атрибути мовної системи – структуру, субстанцію та функцію. Отже, провідним виступає поняття системи, якому підпорядковане поняття структури. Найчастіше під структурою розуміють каркас мови, тобто наявність певних відношень між елементами.

Взаємозалежність елементів мови, на чому будується визначення мови як системи, слід вважати загальноновизнаним фактом. Системні відношення при цьому не є чимось зовнішнім для окремих компонентів системи, але

включаються в ці елементи, утворюючи якісну характеристику. Нерідко відмінність системних відносин становить єдину основу для розрізнення й самих елементів.

Прикладом цього може служити розроблена О. І. Смірницьким теорія конверсії в англійській мові. Морфологічна неоформленість англійського слова неодноразово подавала привід для фактичного винесення його за межі класифікації за частинами мови. Пор.: англ. love, love's, loves, loves'i love, loves, loved, loving, де в другому випадку (ряді) love – дієслово зі значенням "любити", а в першому випадку (ряді) love – іменник зі значенням "любов". Таке розрізнення тут можливе на основі системних відношень (у першому випадку love – член іменникової парадигми, у другому – дієслівної).

Тож поява досліджень засновників порівняльно-історичного методу, до яких відносять німецьких мовознавців Ф. Боппа та Я. Грімма, датчанина Р. Раска, росіянина О. Х. Востокова, означала застосування до мовних явищ принципів порівняльно-історичного дослідження, у тому числі принципу системності.

Важливим видається твердження про те, що в XIX ст. найбільш вагомі результати в пізнанні системних властивостей мови належить саме порівняльно-історичному мовознавству (О. С. Кубрякова, Г. П. Мельников; В. А. Глуценко). Серед західноєвропейських лінгвістів 20 х – 60 х рр. XIX ст. найбільш значний внесок у розробку тези про системний характер мови зробили В. Гумбольдт та А. Шлейхер, серед російських – Ф. І. Буслаєв та І. І. Срезневський.

Як відзначають дослідники, у компаративістиці 20 х – 60 х рр. XIX ст. системний підхід до мови виявився насамперед у прийомі генетичного отожднення фактів.

Лінгвісти досліджували одиниці фонологічного рівня мови; для мовознавства XIX ст. це певним чином стало традицією. Саме у виявленні фонетичних кореспонденцій і в їх реєстрації мовознавці підійшли до вивчення системних характеристик мови, хоча й у порівняно обмеженій царині мовних явищ.

Про ізольоване вивчення окремих елементів мовної субстанції в працях учених 20 х – 60 х рр. XIX ст. можна говорити лише в плані браку зв'язку між реконструйованими архетипами та фонетичними законами.

Системний підхід компаративістів 70 х рр. XIX ст. – 30 х рр. XX ст. до історико-фонетичних явищ виявився в ході застосування вченими прийомів і процедур порівняльно-історичного методу – генетичного отожднення фактів, реконструкції архетипу та фонетичного закону, хронологізації й локалізації мовних явищ і їх системно пов'язаних сукупностей. Таке усвідомлення



системності мови було включено до контексту явищ різних індоєвропейських мов.

Зокрема, розробка тверджень про системний характер мови й про необхідність системного підходу до мовних явищ посідає важливе місце в науковій творчості вчених Харківської й Московської лінгвістичних шкіл. Системний підхід учених цих шкіл до мови виявився: 1) у розгляді ототожнюваних фактів східнослов'янських мов у різнобічних зв'язках, як елементів динамічних систем; 2) у реконструкції систем архетипів і систем однорідних фонетичних законів, які об'єднані спільною причиною та діють у певний період розвитку мови (О. О. Потебня, П. Г. Житецький, О. О. Шахматов); 3) у відносній хронологізації архетипів і фонетичних законів шляхом їх синхронізації та встановлення послідовності фонетичних процесів (Московська школа), причому критерієм одноплощинного існування архетипів виступає системність їхньої трансформації (О. О. Шахматов).

Подальше дослідження проблеми можливе шляхом поглибленого вивчення наукових текстів компаративістів XX – XXI ст. Це найбільшою мірою стосується конкретного історико-мовного матеріалу, поглибленого вивчення методики дослідження сучасних діалектних даних та інших джерел вивчення історії східнослов'янських мов.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-101-104

**Матасар Ігнат Тимофійович,**

академік НАНВО України, д-р мед. наук, професор,  
Державна установа «Національний науковий  
центр радіаційної медицини НАМН України»,

**Процюк Раду Георгієвич,**

академік НАНВО України, д-р мед. наук, професор,  
Національний медичний університет  
імені О. О. Богомольця,

**Галан Ірина Олегівна,**

канд. мед. наук,  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,

**Петрищенко Людмила Миколаївна,**

канд. біол. наук,  
Державна установа «Національний науковий центр  
радіаційної медицини НАМН України»

## ХАРЧУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВПЛИВУ НА КЛІНІЧНИЙ ПЕРЕБІГ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНІВ

У сучасному світі все більш актуальним стає питання харчової поведінки людини, особливо під час хвороби. Сьогодні Україна належить до країн з високим рівнем захворюваності і має один з найвищих показників туберкульозу легенів серед країн Центральної та Східної Європи<sup>1</sup>. В Україні ще у 1995 році була проголошена епідемія туберкульозу.

Поширеність туберкульозу це результат негативних медико-соціальних наслідків та економічних негараздів у державі. Важливість вивчення особливостей впливу харчування на патологічний процес, обумовлений туберкульозною інфекцією, не викликає сумніву. Також особливого значення набувають розлади спричинені незбалансованою їжею. Ця група негараздів може впливати на функціонування не лише легенів, які є основним органом жирового обміну, але і серцево-судинної, травної, нервової та інших систем організму<sup>2</sup>.

Вивчення харчової поведінки та вплив їжі на перебіг патологічних змін дає можливість не лише встановити певні закономірності та механізми нутрієнтної терапії, але і опрацювати науково обґрунтовані шляхи профілак-

1 Изониазид. URL : [https://www.vidal.ru/drugs/isoniazid\\_\\_19012](https://www.vidal.ru/drugs/isoniazid__19012)

2 Там само; Патологическая физиология / под ред. А. Д. Адо, М. А. Адо, В. И. Пыцкого, Г. В. Порядина, Ю. А. Владимирова. М. : Триада-Х, 2000. 607 с.

тики морбідних станів, викликаних порушенням харчового статусу під впливом біологічних чинників, зокрема туберкульозною інфекцією, та сприяти оздоровленню населення при дії на організм також фізичних та хімічних факторів довкілля.

Погіршення стану харчового статусу передуює виникненню туберкульозу, тобто насичення організму поживними речовинами та енергією впливає на опірність організму до інфекції. Під харчовою поведінкою розуміють відношення індивідууму до їжі, режиму та стереотипу харчування як у повсякденному житті так і в умовах стресу, коли поведінка людини зорієнтована не лише на збереження життя але і якісного функціонування всіх органів та систем організму.

Дослідження, присвячені вирішенню важливого завдання профілактичної медицини, а саме, науковому обґрунтуванню шляхів нутрієнтної корекції обмінних процесів як засобу терапії морбідного стану та покращення ефективності лікування для скорочення термінів реабілітації хворих на туберкульоз.

Мета роботи: Науково обґрунтувати заходи корекції клінічного перебігу та аліментарної профілактики ускладнень, викликаних туберкульозною інфекцією.

Методи дослідження. Для дослідження використано комплекс теоретичних, емпіричних методів та натурні спостереження.

*Теоретичними методами дослідження* виступають: бібліографічний аналіз і синтез та абстрагування, а також узагальнення наявних в науковій літературі даних та їх класифікація і систематизація.

*Методами емпіричного дослідження* виступають традиційні сучасні підходи: натурні спостереження, бесіда, опитування, анкетування та експертна оцінка.

*Методи біологічних дослідження:* епідеміологічний, клінічні, лабораторні, фізико-хімічні, біохімічні та медико-статистичний.

Надійність і вірогідність результатів дослідження забезпечена методологічним обґрунтуванням вихідних положень, поєднаних якісним та кількісним аналізом отриманих даних.

Туберкульоз – це переважно довготривале хронічне інфекційне захворювання при якому найчастіше уражені легені. Клінічна картина туберкульозу супроводжується безліччю проявів і, нерідко, супроводжується розвитком анемічного синдрому, тобто зниженням рівня гемоглобіну та/або еритроцитів в одиниці об'єму крові. У всіх хворих на туберкульоз, незалежно від клінічної форми, підвищується відносне число паличкоядерних нейтрофілів та ШОЕ. Наростання зазначених показників залежить від поширення туберку-

льозного процесу. Як правило, при лабораторному дослідженні часто виявляється анемія та помірна лейкопенія<sup>3</sup>.

З одного боку анемія при туберкульозній інфекції це наслідок впливу токсинів мікобактерій на кістковий мозок, а з іншого – мікобактерії туберкульозу атакують уже ослаблений анемією організм. Вражені туберкульозною інфекцією пацієнти не обов'язково страждають клінічно вираженими імунodefіцитними симптомами, але, як правило, мають знижений імунітет, незадовільні показники формули крові та низький рівень гемоглобіну. Анемія це захворювання, що виникає не в наслідок туберкульозної інфекції, а, навпаки, є передумовою системної запальної відповіді при активній туберкульозній інфекції. У дорослих пацієнтів з туберкульозом легень зниження гемоглобіну виявляється від 16 % до 94 % хворих. Поширеність дефіциту заліза у пацієнтів з туберкульозом виявлена 30 %, а анемія у 57,0 % постраждалих. Недокрів'я асоційоване хронічним захворюванням (з відносним дефіцитом заліза) є найчастішим видом анемії дорослих недужих на туберкульоз легень. Як свідчать наші спостереження, морфологічно у 97 % хворих на туберкульоз виявляють зміни форми еритроцитів: пойкилоцитоз, анізохромні форми еритроцитів, овалоцити, але найчастіше вони трапляються гіпохромні зірчастої форми. Однак, лише 37,3 % пацієнтів знають про наявність у них анемії. Зміни крові обстежених характеризуються порушеннями синтезу гемоглобіну при значному зниженні кількості еритроцитів. Рівень сироваткового заліза у 57,4 % хворих на туберкульоз різко знижений. Показники гемограми, залежно від фази туберкульозного процесу. Рівень гемоглобіну і вміст еритроцитів мають мінімальні значення у фазі інфільтрації і дещо підвищуються в період розпаду. Зниження цих показників пояснюють глибоким гіпоксичним станом хворих на туберкульоз, внаслідок якого у кровотік надходять незрілі еритроцити, які змінені за розмірами та порушеною морфологією. Крім того, у хворих на туберкульоз, виявлено різке зменшення сироваткового заліза та спостерігається мікроцитоз, пойкилоцитоз і овалоцитоз. Зміни форми клітини обумовлені аномалією мембран формених елементів крові та гемоглобіну, а також викликаються внаслідок гіпохромії<sup>4</sup>.

3 Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. Державний гігієнічний норматив. Затверд. МОЗ України 18.11.1999 р. Київ, 1999. 11 с.; Польова С. П., Бажора Ю. І. Поліморфізм гена HLA-DRB1 у вагітних із залізодефіцитною анемією, хворих на туберкульоз. ПАГ. 2009. № 5 (435). С. 88–89.

4 Булатов В. П., Черезова И. М. Гематология детского возраста. Казань : КГМУ, 2005. 176 с.; Біологія. Екологія. Вісник Дніпропетровського університету. 2011. Вип. 19, т. 1.; Джолобе О. М. Гіпохромія більш поширена, ніж мікроцитоз, при залізодефіцитній анемії. Європейський журнал внутрішньої медицини. 2013. № 24(1). С.9; Zhovanyuk N. V., Tovt-Korshynska M. I. Особливості перебігу хронічного обструктивного захворювання легень без поєднання та в поєднанні з туберкульозом у пацієнтів із залізодефіцитними станами. Вісник наукових досліджень. 2018. № 1. С. 26–29. DOI : <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2018.1.8645>.

У результаті інтоксикації зміни реактивності організму та пошкодження тканин у хворих на туберкульоз спричиняють різні за характером порушення в системі кровотворення. Істотний вплив відіграє не тільки клінічна форма, але і фаза та динаміка патологічного процесу. При обмежених та малоактивних формах туберкульозу кількість еритроцитів зазвичай відповідає нормі. Також відсутні ознаки анемії. При масивних інфільтратах або казеозній пневмонії виявляється поширений казеозний лімфаденіт, специфічне ураження кишківника та залучення в процес печінки, селезінки, кісткового мозку, а також, після довготривалих кровохаркань і великих легеневих кровотечах, спостерігається зменшення кількості еритроцитів в периферичній крові. При цьому збільшується вміст недостатньо дозрілих ретикулоцитів на 20–30 % і більше. Подібним чином змінюється і еритропоетична функція кісткового мозку<sup>5</sup>.

Найчастіше при туберкульозі, але головним чином при виражених, прогресуючих і ускладнених формах хвороби змінюється лейкограма. У ряді випадків може спостерігатися помірний лейкоцитоз, рідше лейкопенія (в нормі у дорослої людини від 4 до 11 x 10<sup>9</sup>/л). Збільшується кількість нейтрофілів як у абсолютному, так і у відносному вираженні за рахунок паличкоядерних форм (на 15–20 %). Одночасно зменшується вміст лімфоцитів (на 8–15 %). При вираженому і тривалому інфільтративному процесі та великому бронхогенному обміненні з'являється патологічна зернистість нейтрофілів. Вміст еозинофілів у периферичній крові коливається у залежності від фази процесу та алергічного стану організму (у здорової людини еозинофіли складають 0,5–5 % від загального числа лейкоцитів). Їх кількість може зменшуватися аж до анеозинофілії (стійка еозинопенія свідчить про виснаження організму і ослаблену роботу кісткового мозку) при важких спалахах хвороби і, навпаки, збільшується (на 8–10%) при розсмоктуванні інфільтратів та плеврального випоту одночасно, нерідко, визначається і моноцитоз. Тромбоцитарний профіль периферичної крові характеризується збільшенням питомої ваги форм подразнення та дегенеративних елементів, що зумовлено ступенем активності процесу та інтоксикацією<sup>6</sup>.

У всіх хворих, які проходили лікування під нашим спостереженням на вперше діагностований туберкульоз легень, незалежно від клінічної форми,

5 Increased Risk of Anemia, Neutropenia, and Thrombocytopenia in People With Human Immunodeficiency Virus and Well-Controlled Viral Replication / D. Akdag, AD Knudsen, RF Thudium et al. J Infect Dis. 2019;220(11):1834–1842. doi: 10.1093; Zhovanyk N. V., Tovt-Korshynska M. I. Особливості перебігу хронічного обструктивного захворювання легень без поєднання та в поєднанні з туберкульозом у пацієнтів із залізодефіцитними станами. Вісник наукових досліджень. 2018. № 1. С. 26–29. DOI : <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2018.1.8645>.

6 Протиінфекційні лікарські засоби : навч. посіб. / О. В. Крайдашенко, Р. В. Стець, О. В. Рябоконт та ін. / за ред. О. В. Крайдашенка. Вінниця : Нова Книга, 2015. 424 с.; Поночевна О. В., Охотнікова О. М. Синдром активації макрофагів у дітей. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2018. № 7(112). С. 42–47.

встановлено підвищення числа паличкоядерних нейтрофілів і ШОЕ. Наростання цих показників залежить від поширення туберкульозного процесу в легенях. Максимальні зазначені зміни характерні для хворих з дисемінованим туберкульозом. У обстежених хворих лейкоцитоз виявлено у 49,2 %, тромбоцитопенію у 37,5 %, підвищену ШОЕ у 98,4 %. Можна припустити, що туберкульозна інфекція сприяє гіперкоагуляції, що підвищує ризик розвитку тромбозу.

У хворих на туберкульоз анемія може бути не тільки супутнім захворюванням, але і як наслідок гематотоксичної дії довготривалого прийому великої кількості протитуберкульозних хіміопрепаратів. Патогенетично анемія при туберкульозі може бути різною: залізодефіцитною (з абсолютним дефіцитом заліза), асоційованою із хронічним захворюванням (з відносним дефіцитом заліза) або лікарсько-індукованою<sup>7</sup>.

Слід відмітити, що серед хворих на вперше діагностований туберкульоз легень, які проходили лікування під нашим наглядом анемія встановлена у 63,6 %, а рівень гемоглобіну крові таких хворих відповідав легкому ступеню анемії і становив  $111,7 \pm 3,9$  г/л при середній кількості еритроцитів  $3,7 \pm 0,1 \cdot 10^{12}$ /л. Критерієм анемії, відповідно до класифікації ВООЗ, вважається зниження Hb нижче 120 г/л у жінок і 130 г/л у чоловіків. За клінічною характеристикою хворі з анемією мали більш поширений та деструктивний процес у легенях при порівнянні з показниками хворих з нормальним рівнем гемоглобіну.

Залізо є незамінним мікроелементом як для життя людини, так і для існування багатьох бактерій, зокрема – мікобактерій туберкульозу. Сполуки заліза беруть участь у багатьох окисно-відновних реакціях: транспорт кисню, клітинне дихання, циклі трихлороцтової кислоти, біосинтез ДНК тощо<sup>8</sup>. Описано понад 20 білків, які здійснюють обмін заліза та підтримання його гомеостазу. Найбільш важливими є трансферин, феритин, феропортин, фероксидази та гормон гепсидин. Гепсидин – гормон, що блокує функції феропортину (єдиного експортера заліза із клітин), що призводить до накопичення внутрішньоклітинного пулу заліза та запобігання токсичній дії вільного заліза<sup>9</sup>. Співвідношення внутрішньоклітинного та позаклітинного заліза в організмі регулює

7 The influence of nutrition on the risk and outcomes of tuberculosis. In: HIV/AIDS, TB, and nutrition: scientific inquiry into the nutritional influences on human immunity with special reference to HIV infection and active TB in South Africa. Pretoria: Academy of Science of South Africa; 2007:153–72. URL : <http://www.nationalacademies.org/asadi/PDFs/HIVAIDSTB&Nutrition.pdf>.; Досягнення і подальші кроки з подолання ТБ у Східній Європі та центральній Азії. URL : [https://phc.org.ua/news/do/Urrechaga\\_E,\\_Borque\\_L,\\_Escanero\\_JF.\\_Біомаркери\\_гіпохромії:\\_сучасна\\_оцінка\\_стану\\_заліза\\_та\\_еритропоезу.\\_Міжнародні\\_дослідження\\_Bio\\_Med,\\_2013](https://phc.org.ua/news/do/Urrechaga_E,_Borque_L,_Escanero_JF._Біомаркери_гіпохромії:_сучасна_оцінка_стану_заліза_та_еритропоезу._Міжнародні_дослідження_Bio_Med,_2013).

8 Мухтаров Д. З., Султанова Р. А. Особенности клинического течения и повышения эффективности лечения туберкулеза легких у женщин фертильного возраста с наличием железодефицитной анемии. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2010. № 1. С. 45–50.

9 Там само.

низькомолекулярним вищезазначеним гормоном, механізм дії якого полягає в блокаді функції феропортину, що призводить до накопичення внутрішньоклітинного пулу заліза. Відомості про вплив показників обміну заліза на перебіг туберкульозу легень нечисленні та суперечливі: деякими авторами<sup>10</sup> виявлено тенденцію до зниження гемоглобіну і трансферину в поєднанні із підвищеним рівнем феритину у пацієнтів з туберкульозом. Згідно з іншими джерелами<sup>11</sup> спостерігається гіперферитинемія при туберкульозному запаленні. У той же час зустрічаються дані досліджень, де вказано на значне підвищення феритину у хворих на дисемінований туберкульоз при інших клінічних формах<sup>12</sup>. Мікроорганізми на відміну від людини мають систему спеціальних транспортерів заліза з навколишнього середовища бактерії у її власну клітину. Сидерофори (носії заліза) – низькомолекулярні сполуки, які виробляються мікроорганізмами та сприяють транспортуванню заліза через клітинні мембрани, є одними з самих сильних розчинних агентів, що зв'язують Fe, які адсорбують метал із металопротеїнів та гем протеїнів<sup>13</sup>.

Порушення обміну заліза при туберкульозі можуть бути обумовлені не тільки взаємодією макро- та мікроорганізмів при наявності супутніх захворювань, але й гематотоксичною дією протитуберкульозних препаратів<sup>14</sup>.

Розрізняють патогенетичні варіанти лікарсько-індукованої анемії людини, зокрема сидероахрестичну, гемолітичну та апластичну. Сидероахрестична або залізонасичена анемія (еритроцити містять мало заліза (гіпохромная) внаслідок невикористання його кістковим мозком для синтезу гемоглобіну). В основі розвитку сидероахрестичних анемії лежить порушення синтезу гема через відсутність достатньої кількості протопорфірину розвивається при достатньому рівні заліза в організмі та неможливості його використання кістковим мозком для синтезу гемоглобіну. Препарати гідразид ізонікотинової кислоти (ізоніазид/ГІНК), піразинамід та циклосерин, що застосовуються для лікування туберкульозу, викликають дефіцит

10 Польшова С. П., Бажора Ю. І. Поліморфізм гена HLA-DRB1 у вагітних із залізодефіцитною анемією, хворих на туберкульоз. ПАГ. 2009. № 5 (435). С. 88–89; Zhovanyuk N. V., Tovt-Korshynska M. I. Особливості перебігу хронічного обструктивного захворювання легень без поєднання та в поєднанні з туберкульозом у пацієнтів із залізодефіцитними станами. Вісник наукових досліджень. 2018. № 1. С. 26–29. DOI : <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2018.1.8645>.

11 Шефер Р. М., Шефер Л. Гіпохромні еритроцити та ретикулоцити. Нирка міжнародна. 1999. № 55. С. 44–48; Zhovanyuk N. V., Tovt-Korshynska M. I. Особливості перебігу хронічного обструктивного захворювання легень без поєднання та в поєднанні з туберкульозом у пацієнтів із залізодефіцитними станами. Вісник наукових досліджень. 2018. № 1. С. 26–29. DOI : <https://doi.org/10.11603/2415-8798.2018.1.8645>.

12 Поночевна О. В., Охотнікова О. М. Синдром активації макрофагів у дітей. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2018. № 7(112). С. 42–47.

13 Металопротеїни в процесі формування резистентного фенотипу карциносаркоми Уокер-256 у щурів / В. Ф. Чехун, Ю. В. Лозовська, А. П. Бурака, І. І. Ганусевич та ін. Український біохімічний журнал. 2015. Т. 87, № 2. С. 103–112.

14 Цынко Т. Ф. Анализы говорят о вашем здоровье. Ростов н/Д. : Феникс, 2004. 224 с.

пiридоксальфосфату – кофактора у реакцiях синтезу гему<sup>15</sup>. При недостатньому синтезi гема залiзо неутилiзується, а накопичується у сидеробластах, а з часом i у внутрiшнiх органах<sup>16</sup>.

Гемолiтична анемiя пов'язана iз тривалостi життя еритроцитiв, а вiрнiше iх передчасним розпадом. Протитуберкульознi препарати можуть викликати гемолiз за рiзними механiзмами. Неiмунний гемолiз виникає дуже рiдко у пацiєнтiв з вродженим дефiцитом глюкозо-6-фосфатдегiдрогенази еритроцитiв пiд дiєю iзонiозиду, пара-амiносалицилату натрiю (ПАСК), етiонамiду, протiонамiду та левофлоксацину. Iмунний гемолiз зустрiчається частiше та розвивається за iмунокомплексним механiзмом; пов'язанi з дiєю ПАСК, рифампiцину, рiдше – iзонiазиду<sup>17</sup>.

Ще одним варiантом iндукованої лiками анемiї є апластична або парцiальна чи червоноклiтинна аплазiя, що може бути викликана iзонiазидом, ПАСК, лiнезолiдом, якi проявляють пряму токсичну дiю на попередники еритроцитiв. Рiзнi патогенетичнi варiанти анемiї пов'язанi iз впливом протитуберкульозних препаратiв. Однак найагресивнiшим препаратом, здатним призвести до гематологiчних ускладнень, є iзонiазид<sup>18</sup>.

Тривале (вiд 60 до 240 дiб) введення протитуберкульозних препаратiв негативно позначається на збалансованостi процесiв перекисного окислення лiпiдiв (ПОЛ). На тлi посилення ПОЛ в клiтинах печiнки порушується функцiонування системи глутатiону, що бере участь у метаболiзми ксенобiотикiв i пiдвищує стiйкiсть клiтин до шкiдливих впливiв. При туберкульозi легенiв внаслiдок iнтотоксикацiї переважає ПОЛ, кiнцевими продуктами якого є недоокисленi речовини – супероксиди iонiв. Недоокисленi продукти блокують клiтиннi мембрани, що зумовлює iнтотоксикацiю. Водночас вiдмiчається виражене пригнiчення активностi антиоксидантної системи кровi. Органiзм для окиснення супероксиду iонiв та iх виведення iз органiзму синтезує природнi антиоксиданти – бiлки гострої фази: церулоплазмiн, каталазу, карбоангiдразу, трансферин, основною складовою частиною яких є есенцiальнi мiкроелементи (мiдь, кобальт, гемове залiзо, цинк, марганець, хром). З часом

15 Pyatnochka I. T., Kornaha S. I. Вмiст хiмiчних елементiв у кровi та легеневiй тканинi у хворих на туберкульоз легень. Туберкульоз, легеневi хвороби, ВiЛ-iнфекцiя. 2019. № 4. С. 49–53. URL : <https://doi.org/10.30978/TB2019-4-49>; Schulert GS, Grom AA. Macrophage activation syndrome and cytokine directed therapies. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014. № 28(2). P. 277–292. doi: 10.1016 /j. berh. 2014.03.002.

16 Бiологiя. Екологiя. Вiсник Днiпропетровського унiверситету. 2011. Вип. 19, т. 1.

17 Булатов В. П., Черезова И. М. Гематология детского возраста. Казань : КГМУ, 2005. 176 с.; Pyatnochka I. T., Kornaha S. I. Вмiст хiмiчних елементiв у кровi та легеневiй тканинi у хворих на туберкульоз легень. Туберкульоз, легеневi хвороби, ВiЛ-iнфекцiя. 2019. № 4. С. 49–53. URL : <https://doi.org/10.30978/TB2019-4-49>.

18 Rao S, Murali N, Permi VD, Shetty AK. Sideroblastic Anemia Associated With Isoniazid Prophylaxis in a Person Living With HIV. *Am J Ther*. 2019(9):93–97. doi: 10.1097.



депо мікроелементів через підвищений їх метаболізм вичерпується, тоді в організмі розвивається дизмікроелементоз<sup>19</sup>.

Враховуючи сучасний рівень знань про біологічну роль есенціальних мікроелементів та їх взаємозв'язок із ферментними системами, вітамінами, функцією залоз ендокринної системи та перебігом вільнорадикальних реакцій на гомеостаз організму, є всі підстави стверджувати, що за допомогою гемового заліза, цинку, кобальту, міді, марганцю та хрому можна підвищувати імунні захисні сили організму при туберкульозі. У хворих на туберкульоз легень розвивається одне із тяжких ускладнень – синдром гіпомікроелементозу – це ендогенний дефіцит есенціальних мікроелементів, який є наслідком специфічного процесу і призводить до погіршення перебігу хвороби, зниженню ефективності лікування, високої інвалідизації та несприятливого прогнозу.

Нутрієнтна корекція при туберкульозі. Від того, наскільки збалансований раціон пацієнта – залежить успіх лікування туберкульозу. Харчування хворого має бути максимально корисним і різноманітним. Білки є незамінною складовою раціону харчування. Їх можна диференціювати наступним чином (схема. 1).



Схема 1. Склад білків, ідеальні білки

Білки виконують надзвичайно важливі функції в організмі людини (схема 2). При туберкульозі мають місце порушення обміну речовин і функціонування різних органів та систем, зокрема пригнічуються діяльність органів травлення. Дієтотерапія при сухотах на 100 % пов'язана із забезпеченням фізіологічних потреб організму у всіх есенціальних речовинах та калоріях. Організм хворого потребує в середньому 90–110 грамів білка.

<sup>19</sup> Рибчак Л. В., Скрипник Н. В. Дослідження мікроелементного статусу у пацієнтів з вузловим зобом серед мешканців Івано-Франківської області. // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. Бабенківські читання, присвячена пам'яті академіка Г. О. Бабенка. 2019 жовтень 24–25. Івано-Франківськ. 2019. С. 92.

1. Структурна – побудова клітин
2. Транспортна – транспортування всіх речовин до місця синтезу (цю роль виконують альбуміни)
3. Імунна – (цю роль виконують імуноглобуліни)  
(1-3 функції ще називають вітальними, так як без них життя не можливе)
4. Ферментативна (ензимна) – Б - протеаза  
Ж - ліпаза  
В - амілаза
5. Спадкова – гени, хромосоми, РНК, ДНК

При дефіциті білку в організмі виникають проблеми з репродуктивною функцією

Всього білки виконують більш 20 функцій, однак зазначені 5 є найважливішими так як вони дозволяють корегувати стан здоров'я людини за допомогою дієти.  
 Норма загального білку в крові – 65-85 г/л

Схема 2. Функції білків в організмі людини

При виснаженні чи млявому перебігу хвороби, розпад тканин, послаблення загострення кількість білку зростає до 110–120 г/добу. Ця величина на 55–60 % має бути забезпечена за рахунок тваринних продуктів. Високий вміст білка, а точніше незамінних амінокислот, що необхідні для поповнення їх підвищених витрат та відновлення тканин у вогнищі інфекції, а також підвищення захисних сил організму. Однак, при важкому перебігу хвороби з високою температурою та сильною інтоксикацією організму, кількість білків обмежують до 70–80 г/добу з них 65 % – тваринні<sup>20</sup>.

Проведені нами дослідження показників білкового обміну у хворих на вперше діагностований туберкульоз вказують, що до початку лікування спостерігалось достовірне зниження загальної суми незамінних амінокислот за рахунок дефіциту лізину, гістидину, аргініну, метіоніну, фенілаланіну та стійкої тенденції до зменшення вмісту треоніну, валіну, лейцину у порівнянні із здоровими особами.

Нами встановлено вірогідне зменшення глютамінової кислоти, гліцину та глютаміну, а також стійкої тенденції до зниження рівня серину, проліну, аланіну, тирозину при порівнянні із відповідними показниками у здорових донорів.

Проаналізовані отримані нами дані щодо замінних амінокислот свідчать про їх достовірне зниження, при порівнянні із показником у здорових осіб. Такий результат є цілком прогнозований враховуючи те, що до початку ліку-

<sup>20</sup> Норми харчування для осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи / І. Т. Матасар, Г. Ф. Бурлак, А. А. Машковська, Л. М. Петрищенко. Медичні наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції / За ред. О. Ф. Возіанова, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. Київ : ДІА, 2007. Р. 26. С. 719–725; Особливості обміну жирів, їх фактичний вміст у раціонах харчування дітей, які мешкають на територіях радіоекологічного контролю та у м. Києві / І. Т. Матасар, О. Г. Луценко, Л. М. Петрищенко, В. І. Матасар Довкілля та здоров'я. 2016. № 4 (80). С. 35–40.

вання спостерігалось зниження замінних та незамінних амінокислот в сироватці крові хворих при порівнянні з відповідними показниками осіб-донорів. У хворих на вперше діагностований туберкульоз спостерігалось також достовірне підвищення вмісту амінокислот в сироватці крові при порівнянні із здоровими людьми.

Виявлені нами зміни в амінокислотному спектрі віддзеркалюють порушення білкового обміну в цілому, що можна вважати наслідком різних причин, серед яких перш за все розлади всмоктування амінокислот в кишківнику, пригнічення ферментативних систем, а також дисфункція ендокринної системи та загальний зсувом рівноваги метаболічних процесів у бік катаболічних. Зазначене пов'язане із вираженими явищами інтоксикації, поширеним туберкульозного процесу в легенях та глибокими порушеннями білкового обміну через масивний розпад білків.

При порівняльній оцінці стану білкового обміну у хворих на вперше діагностований туберкульоз в залежності від клінічної форми захворювання та у співставленні зі здоровими особами (табл. 1.) свідчать про прямий зв'язок між ступенем змін з боку білкового обміну, зокрема амінокислотного складу сироватки крові та поширеністю туберкульозного процесу в легенях.

Таблиця 1.

**Вміст замінних і незамінних амінокислот та аміаку сироватки крові у хворих на вперше діагностований туберкульоз легень в залежності від клінічної форми та у порівнянні із здоровими особами, (M±m)**

Амінокислота (мг у 100 мл сироватки крові)	Здорові особи (n=30)	Вперше діагностований туберкульоз		
		вогнищевий (n=11)	інфільтративний (n=67)	дисемінований (n=24)
1	2	3	4	5
Орнітин	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,02	0,6±0,1
Аспарагінова	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01
Серин	0,9±0,1	0,9±0,01	0,8±0,01	0,7±0,04 <sup>2</sup>
Глутамінова	0,7±0,1	0,6±0,1	0,5±0,02 <sup>1</sup>	0,5±0,02 <sup>1</sup>
Пролін	1,8 ±0,2	1,8±0,1	1,5±0,1 <sup>2</sup>	1,4±0,1 <sup>2</sup>
Гліцин	1,5±0,1	1,5±0,1	1,2±0,03 <sup>1,2</sup>	1,1±0,04 <sup>1,2</sup>
Аланін	3,3±0,3	3,1±0,1	3,0±0,1	2,9±0,03
Цистеїн	0,8±0,1	0,8±0,1	0,8±0,03	0,8±0,02
Тирозин	1,5±0,1	1,5±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1 <sup>1,2</sup>
Глютамін	8,5±0,8	7,8±0,1	6,2±0,4 <sup>1,2</sup>	5,9±0,1 <sup>1,2</sup>
Сума замінних а-г	19,8±0,9	18,3±0,3	15,9±0,4 <sup>1,2</sup>	15,3±0,2 <sup>1,2</sup>

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4	5
Лізин	2,2±0,2	1,7±0,1 <sup>1</sup>	1,7±0,1 <sup>1</sup>	1,4±0,1 <sup>1,2</sup>
Гістидин	1,1±0,1	0,8±0,1 <sup>1</sup>	0,8±0,1 <sup>1</sup>	0,7±0,1 <sup>1</sup>
Аргінін	1,2±0,1	1,2±0,1	0,9±0,1 <sup>1,2</sup>	0,7±0,1 <sup>1,2</sup>
Треонін	1,2±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1	0,8±0,1 <sup>1</sup>
Валін	1,9 ±0,2	1,7±0,1	1,7±0,1	1,5±0,2
Метіонін	0,4±0,04	0,3±0,02 <sup>1</sup>	0,3±0,02 <sup>1</sup>	0,2±0,03 <sup>1,2</sup>
Ізолейцин	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1	0,5±0,1
Фенілаланін	0,7±0,04	1,0±0,1 <sup>1</sup>	0,6±0,03 <sup>1,2</sup>	0,9±0,1 <sup>2</sup>
Лейцин	1,2±0,1	1,2±0,1	1,0±0,1	0,9±0,1 <sup>1,2</sup>
Сума незамінних а-т	10,9±0,7	9,6±0,6	8,8±0,4 <sup>1</sup>	7,6±0,6 <sup>1,2</sup>
Загальна сума всіх а-т	30,6±2,4	28,4±0,8	24,7±0,8 <sup>1,2</sup>	22,8±0,6 <sup>1,2</sup>
Аміак	0,7±0,1	0,9±0,1 <sup>1</sup>	1,5±0,1 <sup>1,2</sup>	1,9±0,1 <sup>1,2</sup>

Примітки: 1 – достовірні розбіжності із показниками здорових осіб,  $p \leq 0,05$ ;

2 – міжгрупове значення показника достовірно відрізняється у хворих на вогнищевий, інфільтративний, дисемінований туберкульоз,  $p \leq 0,05$ .

Найменші порушення білкового обміну спостерігаються у пацієнтів з вогнищевим туберкульозом. Хворі на інфільтративний туберкульоз мають більш виражені зміни амінокислотного складу сироватки крові та порушення білкового обміну, що виражається у достовірному підвищенні рівня амінокислот сироватки крові, зниження загальної суми амінокислот, зокрема замінних: лізину, гістидину, метіоніну, аргініну, фенілаланіну та загальної суми незамінних амінокислот сироватки крові за рахунок глутамінової кислоти. Крім того, ми спостерігали стійку тенденцію до суттєвого зниження треоніну, валіну, лейцину, серину, проліну, аланіну, тирозину в сироватці крові. Найбільші зміни з боку білкового обміну та амінокислотного складу сироватки крові виявлено у хворих на дисемінований туберкульоз. Зокрема встановлено різке достовірне підвищення (2,7 рази) рівня амінокислот в сироватці крові, виражене зниження (1,3 рази) замінних амінокислот та загальної суми незамінних амінокислот, окрім аспарагінової кислоти та цистеїну.

Глибокі порушення білкового обміну, дисбаланс амінокислотного складу сироватки крові, накопичення кінцевих продуктів розпаду білків при туберкульозі погіршує прогноз перебігу хвороби.

Таким чином, порівнювальна оцінка стану білкового обміну хворих на вперше діагностований туберкульоз в залежності від клінічної форми та у порівнянні із здоровими особами вказує на виражені порушення обміну білків, що безумовно впливає на показники крові.

## Джерела білку

### Молоко і молокопродукти

Найбільш цінне материнське молоко, яке змінює свій склад в залежності від умов середовища в яких знаходиться мати та новонароджений (**материнське молоко збуджує харчові рецептори і формує (калібрує) еталон смаку та виконує всі функції які притаманні білку.**)

1. Молоко незбиране
2. Сметана (до 20% білку)
3. М'який сир
4. Твердий сир.

### Тваринні білки

М'ясо, риба, яйця (несуть локомотивну функцію (зміна місця перебування організму дає можливість уникнути ендемії тощо), а також їх білкові структури є хорошим джерелом для побудови нашого організму (є єдиним джерелом сірковміщуючих амінокислот, вітамінів в т.ч. жиророзчинних, мінеральних речовин).

1. М'язи серця
2. Скелетні м'язи
3. М'язи внутрішніх органів.

### Рослинні білки

вміщують лише 12 амінокислот із 20 необхідних для організму людини. Найбільший вміст білку в чечевиці (42%).  
Соя (до 40%), квасоля (до 34%), горох і решта бобових МЕНШЕ 22%.  
Амінокислоти рослинних ділків повністю замінні тваринними білками.

*Схема 3. Джерела білків*

На підставі отриманих даних, нами визначені пріоритетні клінічні показники для включення нутріціологічної корекції білкового обміну у комплексне лікування хворих на вперше діагностований туберкульоз:

- наявність у пацієнта факторів ризику (соціально незахищені пацієнти, безробітні, пенсіонери, без певного місця проживання, з місць позбавлення волі);

- тривалий розвиток захворювання, що супроводжується інтоксикаційним та респіраторним синдромом (поступовий початок захворювання у 66,7 % пацієнтів, тривала субфебрильна температура тіла 47,0 % і помірний кашель 51,0 % осіб (пов'язано з тим, що пацієнти тривалий час не звертали увагу на симптоми захворювання і, відповідно, несвоєчасно звернулися до лікаря. А виражена інтоксикація і респіраторний синдроми сприяють виснаженню організму та розвитку порушень з боку інших органів і систем, що, в свою чергу, призводить до розвитку порушень обміну речовин);

- втрата маси тіла (зниження ваги до 10 кг було у 55,2 % пацієнтів з інфільтративним туберкульозом легень, а у 20,9 % пацієнтів цієї ж групи відзначали втрату маси тіла понад 10 кг. У пацієнтів з дисемінованим туберкульозом показник зниження маси тіла до 10 кг становив 54,2 %, а втрата маси більше 10 кг спостерігалась у 25,0 % пацієнтів);

- ураження патологічним процесом великих об'ємів легеневої тканини, яке супроводжується її розпадом (65,7 % пацієнтів мали у легенях ділянки затемнення діаметром від 1 см до розміру частки легені і більше – інфільтративний туберкульоз, у 76,1 % з них спостерігалися порожнини розпаду. У 23,5 % хворих

виявлялися вогнища розміром від 4–10 мм, що займали більше двох сегментів і розташовувалися у обох легенях – дисемінований туберкульоз, у 66,7 % з них виявили порожнини розпаду, що свідчить про тривалість захворювання і формує передумови для розвитку порушень з боку інших органів і систем та призводить до обмінних порушень);

- бактеріовиділення (у 68,7 % пацієнтів з інфільтративним і у 87,5 % з дисемінованим туберкульоз були виявлені мікобактерії туберкульозу);

- ознаки порушення білкового обміну (до початку лікування виявлено певні спільні зміни, які вказують на порушення обміну протеїнів, а саме: – достовірне зниження загальної суми замісних та незамінних амінокислот з  $10,9 \pm 0,7$  мг до  $8,8 \pm 0,4$  мг у 100 мл сироватки крові, за рахунок достовірного зниження вмісту окремих незамінних амінокислот (лізин, гістидин, аргінін, метіонін, фенілаланін) та стійкої тенденції до зниження деяких з них (треонін, валін, лейцин);

- достовірне зниження загальної суми замісних амінокислот з  $19,7 \pm 0,9$  мг до  $15,9 \pm 0,4$  мг у 100 мл сироватки крові, за рахунок достовірного зниження вмісту окремих замісних амінокислот (глутамінової кислоти, гліцину, глутаміну) та стійкої тенденції до зниження вмісту (серину, проліну, аланіну, тирозину);

- імовірне зниження загальної суми амінокислот на 19,3 % (з  $30,6 \pm 2,4$  мг до  $24,7 \pm 0,8$  мг у 100 мл сироватки крові);

- вірогідне підвищення вмісту аміаку в 2,1 рази (з  $0,7 \pm 0,1$  мг до  $1,41 \pm 0,06$  мг у 100 мл сироватки крові).

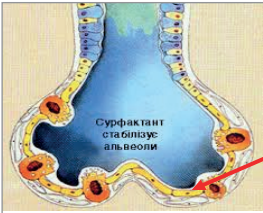
Щодо обміну жирів при туберкульозі, то завдання щодо вивчення цього надзвичайно важливого процесу перед нами, однак нутрієнтна корекція має проводитись комплексно з урахуванням потреб всіх основних харчових речовин (рис. 1).

Тому зазначимо, що вміст жирів у харчуванні хворого не повинен перевищувати 100–110 г/добу, а при загостренні знижуватись до 70–80 г/добу. Корисним є вживання риб'ячого жиру. Основним джерелом жирів бажано, щоб були ПНЖК родини омега-3, а також вершкове масло та рослинні олії в натуральному вигляді. Не слід перевантажувати дієту жирами, так як при туберкульозі їх надлишок погіршує апетит та процес травлення, а у крові накопичуються продукти неповного окислення ліпідів<sup>21</sup>.

Вміст вуглеводів у раціоні має відповідати фізіологічній нормі – 350–400 г/добу, з яких 80–100 г/добу – це прості цукри, зокрема цукор, мед тощо.

При ожирінні, важкому загостренні або в'ялому перебігу хвороби та алергії добове споживання вуглеводів обмежують до 250–300 г/добу (схема 4).

21 Патологическая физиология / под ред. А. Д. Адо, М. А. Адо, В. И. Пыцкого, Г. В. Порядина, Ю. А. Владиморова. М. : Триада-Х, 2000. 607 с.



1. Дихальна (сурфактант - суміш поверхнево-активних речовин, котрі знаходяться на межі рідина повітря в легених альвеолах – вистилаючи їх із середини). Сурфактант не дає можливості альвеолам сплющуватись, що сприяє переходу кисню із повітря в капіляри і  $\text{CO}_2$  із капілярів у повітря.

Жири, всмоктавшись КТ, через лімфатичні судини, із загального лімфатичного протоку потрапляють в ліву підключичну вену. Далі із венозною кров'ю (насиченою  $\text{CO}_2$ ) потрапляє в альвеоли.

Жирні кислоти (омега-3) та фосфоліпіди, що містяться у венозній крові застосовуються для синтезу сурфактанту. А уже потім решта жирів (жирні кислоти тощо) використовуються на інші потреби організму.

Сурфактант приблизно на 90-99 % складається із жирів і на 1-10% із білків. Найвищий рівень жирів містить сурфактант у морських ссавців (кити).

Тому найважливішою функцією жирів є дихальна, а основним органом жирового обміну є легені, оскільки останні вирішується питання скільки жирів піде на синтез сурфактанту.

Алкоголь та жиророзчинники (ацетон...), потрапляючи в організм знищують сурфактант. Тому при вживанні алкоголю рекомендують закушувати салом чи вживати жирну їжу!!!! Краще жирні морепродукти.

В останній час модно вживати знежирену їжу, що призводить до виникнення гіпоксії у людей, котрі не вживають якісних жирів.

Рис. 1. Функції жирів в організмі людини

Вуглеводи найбільш вживані нутрієнти (400 на добу). Це харчове джерело енергії для фізичної активності - дає можливість отримати швидку енергію для здійснення рухів ( $\text{глюкоза} + \text{O}_2 = 36\text{АТФ} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (не утворює токсинів)). Цю енергію використовують скелетні м'язи, міокард, гладкі м'язи (судини,...). **Енергія жирів використовуються для терморегуляції!!!**

#### Вуглеводи прості

Швидкі вуглеводи – глюкоза  
моноцукор потрапляє в кров вже в ротовій порожнині.

Дицукри – більш повільні вуглеводи  
(розщепляються амілазою)

фруктоза = глюкоза + галактоза

лактоза = глюкоза + 2 галактози

сахароза (цукор) = глюкоза + глюкоза

#### Джерела простих вуглеводів

1. Продукти, що вміщують сахарозу (варення, джеми, шоколад, цукерки,,,,,)
2. Крохмаль – складний вуглевод, який найбільш швидко розщепляється амілазою на прості цукри.
3. Виноград, ізюм, банани.
4. Рис шліфований, манна крупа (ендосперм).
5. Продукти із білої пшеничної муки вищого сорту.

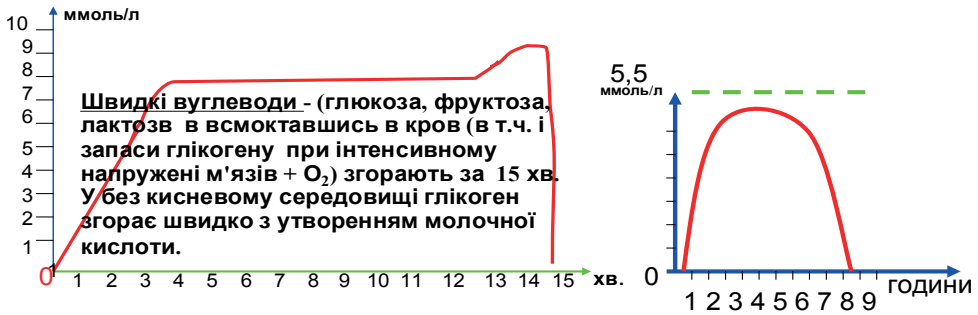
Схема 4. Вуглеводи в організмі людини

Енергоцінність раціону залежить від особливостей перебігу туберкульозу, супутніх захворювань, маси тіла хворого, а також характеру праці при збереженій працездатності (рис. 2). При загостренні хвороби і в режимі

постійного перебування в ліжку калорійність раціону обмежують до 2300–2400 ккал за добу, а у режимі часткового перебування у ліжку – 2600–2700 ккал. При загасанні загострення енергоцінність раціону зростає до 2800–3100 ккал за добу.

Для хворих на туберкульоз легенів з хронічним перебігом, особливо у виснаженні осіб молодого віку в санаторних умовах харчування відбувається відповідно дієті № 11. Енергоцінність такої дієти на 15–20 % вище фізіологічних потреб. Більш висока калорійність раціону не є корисною. Швидке і значне збільшення маси тіла може викликати ускладнення клінічного перебігу хвороби.

### Рівень глюкози крові при вживанні вуглеводів, що всмоктуються повільно не зростає вище 5,0-5,5 ммоль/л



При дефіциті глюкози організм відчуває енергетичний голод, що може закінчитись втратою свідомості!

Вуглеводи, що повільно всмоктується називають недіабетогенними.

Їх склад - глюкоза + ще якийсь вуглевод = дисахариди.

Хорошим джерелом вуглеводи, що повільно всмоктуються є каші, які мають **жовтий** (кукурудзяна, пшоняна), **сірий** (перлова та вівсяна) та **темний** (гречка, ячмінь) кольори, бобові з низьким вмістом білків (горох...).

Рис. 2. Прості вуглеводи як джерело енергії

У раціон хворого на туберкульоз необхідно включити супи. Їх краще варити на бульйоні з додаванням круп та овочів (картоплі, буряка і моркви) і зелені. Обов'язковим компонентом такого меню вважається м'ясо. Щоб знизити навантаження на печінку, рекомендовано вживати сорти м'яса в яких не акумулюються токсичні речовини. Бажано їсти крільчатину, курятину, індичатину чи пісну баранину, а також яєчний жовток.

Не менш важливу роль у лікувальному харчуванні відіграють кисломолочні продукти. Тому до раціону пацієнта рекомендується доповнити нежирні сорти сиру, сироватку, сметану, йогурт чи кефір.



У раціоні хворого обов'язково повинні бути овочі з високим глікемічним індексом – картопля, буряк, батат, морква, кукурудза та бобові. Корисно вживати салати із капусти, помідор, червоного перцю тощо.

Невід'ємною складовою такої дієти вважаються крупи, які є джерелом мінералів, вітамінів, рослинних білків і харчових волокон. Найкраще для цих цілей підходить розплющений овес, нешліфований рис і зелена гречка.

Щоб задовольнити добову потребу у вітамінах рекомендується регулярно вживати ягоди і фрукти. Це може бути ожина, полуниця, суниця, чорна смородина, ківі, журавлина, аґрус, апельсин, лимон та інші ягоди.

Такий продуктовий набір сприяє поліпшенню детоксикаційної функції печінки, поліпшує перистальтику кишківника і прискорює евакуацію калових мас.

Двічі на тиждень у меню людей, у яких виявлено туберкульоз, необхідно включати рибу. Форель, судак, горбуша, оселедець не тільки наповнюють організм багатьма цінними речовинами, але й поліпшують апетит.

Споживання вищезазначених продуктів сприяє прискоренню рубцювання туберкульозних вогнищ та посиленню природного проти інфекційного імунітету.

При туберкульозі, особливо при призначенні антибіотиків, необхідно, для профілактики гіповітамінозів збільшити вживання вітамінів, зокрема вітамінів С, групи В, Е та А. Дефіцит вітаміну В<sub>1</sub> призводить до швидкої стомлюваності, погіршення апетиту і появи болів у м'язах. Не менш важливу роль відіграє і вітамін В<sub>2</sub>, дефіцит якого негативно позначається на стані шкіри, очей і слизової рота. Дефіцит рибофлавіну можна усунути не тільки за рахунок прийому синтетичних препаратів, але й за допомогою продуктів харчування.

Туберкульоз легень часто супроводжується нестачею вітаміну Е. Для усунення даної проблеми у раціон хворого необхідно включати злаки, зелені частини рослин, а також соєву, арахісову і кукурудзяну олію.

Для подолання есенціальних дефіцитів, раціон має бути забезпечений мінеральними речовинами, зокрема вміщувати достатню кількість кальцію, йоду, фосфору та заліза, особливо гемового.

Помилкою є думка про те, що надмірне харчування хворого на туберкульоз, буде корисним. Навпаки, перегодовування та перенавантаження органів травлення ускладнює процес лікування. Харчування при туберкульозі передбачає певні обмеження. Із меню необхідно виключити печінку, сосиски, тушонку, паштети, балик та ковбаси. Раціон пацієнта не має містити рибних консервів, свинини, алкоголю, м'яса качки, гуся та кондитерських виробів із жирним кре-

мом. Особам, які страждають на туберкульоз, категорично забороняється вживати білий цукор, напівфабрикати, субпродукти, міцні м'ясні бульйони, чорний чай, каву, прянощі та гострі страви!

Загальні принципи дієтотерапії при туберкульозі:

- їжу слід розділити на 5 прийомів – 3 основних і 2 у вигляді перекусів;
- забезпечення організму повноцінними інгредієнтами в умовах розпаду білків, погіршення обміну жирів та вуглеводів, підвищеної інактивації вітамінів і втрати мінеральних речовин;
- за рахунок есенціальних речовин збільшити опірність організму до інфекції і зменшити явища інтоксикації;
- нутрієнтна терапія має сприяти нормалізації обміну речовин та підвищувати регенерацію тканин, уражених туберкульозною інфекцією.

Особливої уваги потребує вживання кухонної солі, яка зазвичай, в раціоні здорової людини не має перевищувати 5–7 г/добу. При туберкульозній інфекції, особливо при рясному потовиділенні, проносах, блювоті її кількість збільшується до 20 г/добу. У разі затримки рідини в організмі, вміст солі, а також і вживаної рідини обмежують відповідно до 5 грамів та 0,8–1 літрів на добу.

При неускладненому туберкульозі кулінарна обробка продуктів харчування не вимагає особливого підходу. Необхідно максимально урізноманітнювати харчування, виключити повторювання страв у меню.

Вимоги до харчування при туберкульозі легень в період нерізкого загострення або загасання клінічних проявів в основному викладені у дієті № 11.

**При дефіциті маси тіла** (індекс Кетле нижче 19,5) та **підвищенні температури тіла до 38 градусів Цельсія**, без ознак посиленої дезінтеграції тканин в осередках туберкульозного запалення, калорійність раціону необхідно підвищити до 3500 ккал/добу. У період загострення захворювання (висока температура, виражені явища інтоксикації, значне виснаження тощо) необхідно вводити додаткову кількість аскорбінової кислоти, кальцію. Дієта має бути побудована, в основному, на вживанні великої кількості свіжих соків, овочів, фруктів. У цей період всю їжу готують у протертому виді. Бажано вживати їжу через кожні 2–3 години<sup>22</sup>.

Перелік рекомендованих при туберкульозі продуктів:

- хліб і хлібобулочні вироби, зокрема хліб білий, сухарі, не здобне печиво та бісквіти;
- протерті супи на м'ясному бульйоні;

<sup>22</sup> WHO. Guideline: Nutritional care and support for patients with tuberculosis. Geneva: World Health Organization; 2013.

- страви з м'яса, даючи перевагу яловичині, телятині, курятині, індичині у вигляді котлет, суфле, паштету;
- бажано вживати свіжу рибу у відварному вигляді;
- молоко і молочні продукти у вигляді кисломолочних продуктів (кисле молоко, кефіри, сметана, сир, сир кальцинований, сирна запіканка);
- страви із яєць у вигляді омлетів та не круто зварені яйця;
- каші у вигляді гарнірів та на молоці (вівсяна, гречана, рисова, манна);
- солодкі страви у вигляді киселю, мусів, желе, компотів;
- рекомендується вживати фруктові і ягідні соки, відвар шипшини, чорної смородини;
- вершкове масло та рослинні олії у межах гігієнічних рекомендацій.

При **важкому перебігу хвороби** у разі порушення травлення застосовують спеціальні дієти.

### **Висновки:**

Харчування, під час лікування туберкульозу, дозволяє вирішити ряд проблем спрямованих на підвищення імунітету і насичення організму речовинами, що нейтралізують негативний вплив патогенної мікрофлори, а також сприяють усуненню осередків запалення.

Якісна їжа є джерелом нутрієнтів та есенціальних речовин, які допомагають більш швидкій регенерації ушкоджених туберкульозною інфекцією тканин та подовжують термін реабілітації хворих.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-105-122

**Дегтяренко Тетяна Володимирівна**

доктор медичних наук, професор,  
кафедра біології і охорони здоров'я  
ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського»,  
ORCID ID: 0000-0003-4462-8863

**Дразіна (Долгієр) Євдокія Володимирівна**

кандидат наук фізичного виховання і спорту, доцент,  
зав. кафедри теорії і методики фізичної культури  
та спортивних дисциплін  
ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського»,  
ORCID ID: 0000-0002-2818-8274  
м. Одеса, Україна

## ПСИХОМОТОРНІ ЯКОСТІ ЛЮДИНИ В КОНТЕКСТІ ЇЇ ГЕНЕТИЧНОЇ ДЕТЕРМІНАЦІЇ

**Вступ.** Психомоторика людини має високий рівень генетичної детермінації, а результати проведених в останнє десятиріччя досліджень свідчать про доцільність подальших розробок в галузі молекулярно-генетичних основ успадкування рухових якостей для вирішення актуальних проблем диференціальної та генетичної психофізіології, спортивної фізіології та фізичної реабілітації, а також медицини<sup>1</sup>.

Психомоторні якості відзеркалюють індивідуальні можливості особистості не тільки відносно опанування певними видами рухової активності, а й успішного оволодіння професійними навичками в різних галузях науки, техніки, мистецтва, що знайшло підтвердження в багаточисленних наукових працях фахівців, присвячених розробці проблеми індивідуальності з позицій диференціальної психофізіології<sup>2</sup>. Нейрофізіологічне забезпечення руху є різним за його ієрархічною регуляцією за умови свідомого (немимовільного) і автоматизованого (мимовільного) управління руховою активністю, а тому дослідник має уні-

1 Апчел В. Я., Дегтяренко Т. В. (2016) Основы генетической психофизиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Психология». СПб.: ЧОУ ВО НИУД. 144 с.; Дегтяренко Т. В. (2005) Психомоторна функція людини: рівні аналізу, патерни індивідуальної специфічної реактивності організм за пулографічними параметрами. Одеський медичний журнал. № 2 (88). С. 99-104; Дегтяренко Т. В., Долгієр Є. В. (2018) Медико-педагогічний контроль у фізичному вихованні та спорті: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Атлант ВОІ СОІУ. Одеса. 282 с.; Ільїн В. М., Дроздовська С. Б., Лизогуб В. С., Безкопильний О. П. (2013) Основы молекулярной генетики м'язової діяльності. К.: Олімпійська література. 112 с.

2 Дегтяренко Т. В. (2016) Взаємозв'язок між показниками які характеризують ступінь порушень перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій. Експериментальна і клінічна медицина. Харків. №2 (71). С. 69-72.

кальну можливість оцінити генотип - середовищні співвідношення в мінливості такої ознаки як психомоторні якості. Отже, рухові якості особи як об'єкт генетичних досліджень мають перевагу перед іншими психологічними ознаками людини в плані розробки проблеми індивідуальності та пізнання генетично детермінованих ознак психомоторики особистості. Таким чином, рухова активність людини, індивідуальні особливості психомоторики є вельми перспективним об'єктом генетичних та психогенетичних досліджень, які дозволяють вивчати біофізичні, метаболічні та психофізіологічні механізми забезпечення рухів, а також виявляти схильність особи до опанування певнимим видами спортивної діяльності. Генетичні аспекти біохімічного та нейрофізіологічного забезпечення психомоторних якостей людини інтенсивно досліджуються в теперішній час і потребують подальшої розробки з позицій міждисциплінарного підходу в контексті генетичної та диференціальної психофізіології<sup>3</sup>.

Мета представленої статті полягає у висвітленні генетичної детермінації психомоторних якостей особи в концепті розробки проблеми індивідуальності, що передбачає реалізацію аналітичного огляду інформації відносно ролі молекулярно-генетичних механізмів у детермінації між індивідуальних відмінностей стану психомоторики особи в концепті холистичної парадигми.

Особливості психофізіологічного стану індивіда та його психомоторні якості зокрема визначаються за участі багатьох груп генів (структурних і регуляторних), тобто ці індивідуальні ознаки особи мають полігенну природу успадкування.

Генетичні механізми, які реалізуються ядерними нуклеїновими кислотами (ДНК, і-РНК), забезпечують високий рівень консерватизму механізмів успадкування та безпомилковий біосинтез структурних і регуляторних білків. Завдяки безлічі біофізичних, біохімічних та метаболічних подій білкові субстрати в організмі людини поряд з реалізацією спадкової інформації, зокрема і в руховій активності, виконують такі важливі функції: енергенетичну, пластичну, гормональну, каталітичну, рецепторну, транспортну, захисну. Це відіграє безпосередню важливу роль спеціалізованих білків у забезпеченні необхідного для особи оптимального психічного та фізичного стану, а також їх адекватного своєчасного коректування за умов впливу ендогенних та екзогенних чинників.

Біосинтез білків у кожній клітині здійснюється шляхом багатоетапного процесу утворення певних молекул білка з амінокислот за програмою, яка закодована в молекулярній структурі ДНК. Рибосоми є основним апаратом синтезу білків (85-90% з головної маси РНК припадає на р-РНК), проте, весь процес

3 Дегтяренко Т. В., Шевцова Я. В. (2015) Діагностика та корекція психомоторних порушень у розумово відсталих дітей. Одеса: ВМВ. 216 с.

біосинтезу білка стає можливим за участі і-РНК, т-РНК і АТФ (аденозинтрифосфорної кислоти, як енергопостачальника). Генетична інформація, що містить ДНК, передається із клітинного ядра за допомогою і-РНК в цитоплазму, тут відіграє свою роль т-РНК, яка доставляє необхідні амінокислоти (АМК) і відбувається згодом утворення за генетичним кодом поліпептидного ланцюга (для кожної з 20 амінокислот існує є своя т-РНК). Велика точність відтворення послідовності АМК в поліпептидному ланцюзі забезпечується послідовністю нуклеотидів і-РНК і таким чином одна АМК кодується послідовністю із трьох нуклеотидів (триплетом). Триплети, з яких можна одержати 64 варіанти послідовностей отримали назву «кодони» і до важливої властивості генетичного коду належить його виродженість. Специфічною рисою т-РНК є наявність в їх структурі триплетів-антикодонів; вона здатна переносити тільки ту АМК-ту для біосинтезу білка, яка буде відповідати її антикодону. Як відомо, генетичний код було відкрито в 1953 році Д. Уотсоном і Ф. Криком і вони пояснили, що генетична інформація передається в три етапи завдяки таким послідовним процесам: реплікація (копіювання батьківської ДНК, що приводить до утворення дочірніх); транскрипція (переписування генетичного коду з ДНК на і-РНК); трансляція (перенесення генетичної інформації з і-РНК в послідовність АМК в молекулі білка, тобто зазначена послідовність нуклеотидів отримує перевод на мову відбудови білка за певними АМК). Загальна довжина усіх ДНК людини становить  $2 \times 10^1$  окм; двоспіральна лінійна за структурою молекула ДНК щільно укомплектована в хромосому; білкові частини гістони обмотують ДНК (їх комплекси отримали назву нуклеосоми). Кожна з 46 хромосом в генотипі людини містить одну нуклеосому і має свій генетичний зміст та форму. Детальна класифікація хромосом представлена у відповідних підручниках, а ми зупинимось на необхідних позначеннях, які використовуються для опису каріотипу людини: першим позначається число хромосом, потім набір статевих, а у останню чергу – зайва хромосома або та, якої бракує. Крім того, певними символами позначають короткі (p) і довгі (q) плечі хромосом. Наприклад, каріотип хлопчика з хворобою Дауна (трисомія за 21-ою парою) буде описаний таким чином: 46,XY,+p 21. Якщо класична генетика мала універсальний постулат: «один ген (фрагмент генетичного коду) = один пептид», то в даний час стало зрозумілим, що завдяки механізму альтернативного сплайсінгу можливою є побудова різних білків з одного гена, оскільки для цього за наявності деякої кількості і-РНК можуть відбудовуватися різні за структурою білки.

Завдяки механізму альтернативного сплайсінгу відбувається біосинтез ядерних білків, гормонів, нейромедіаторів, цитокінів і ще цілого ряду регулятор-

них білків. Особливістю геному людини є наявність великої кількості акцепторних генів, які мають спроможність комплементарно зв'язуватися з білками-регуляторами нервової, ендокринної та імунної систем організму, а тому стан психо-нейро-імунно-ендокринної регуляції в організмі індивіда суттєво впливає на функціональну активність структурних генів, які відповідають за конституціональні особливості побудови тіла людини. Стало зрозуміло, що кожен ген в геномі людини має власну систему регуляції (гени суп-ресори, експансери, модулятори) і тому фенотипічний прояв активності аналогічних генів може суттєво відрізнитися, що і обумовлює індивідуальні відмінності всіх ознак особистості, зокрема і психомоторної організації особи. Ступінь фенотипічного прояву в організмі людини активності будь-якого гена отримав назву експресивності і вона залежить від чинників зовнішнього середовища, а їх вплив на психофізіологічний стан особи опосередковується головним чином акцепторними генами. Частота фенотипічного прояву певного гена у індивіда назвали пенетрантністю. Саме різний ступінь пенетрантності та експресивності буде визначати фенотипічну дисперсію різноманітних ознак людей в обраній популяції та визначати ступінь фенотипічних проявів у індивіда власного унікального генотипу відносно різних особистісних характеристик, зокрема і психомоторних здібностей. Фенотипічні особливості визначають індивідуальні траєкторії психофізіологічного розвитку особи від запліднення до закінчення життєвого циклу (зігота вже містить всю повноту генетичної інформації, яка надійшла від батьків). Індивідуальні фенотипічні ознаки обумовлені унікальним набором генів у всіх хромосомах, але функціональна активність генів своєрідним для кожної особи чином модулюється середовищними зовнішніми тригерами і чинниками внутрішнього ґенезу (відчуття, думки, емоційно-вольовий тонус особистості). Місце розташування гена в хромосомі назвали локусом, а різні форми одного і того самого гена, що розташовані в одному локусі мають назву алелі; різні алелі позначаються в парі гомологічних хромосом так: домінантний алель – це такий, що буде мати прояв у фенотипі, позначається великою літерою, а рецесивний алель (який не буде мати прояву у фенотипі, але міститься у гомологічній хромосомі) позначається малою буквою. Звідси всі організми, що мають у ідентичних хромосомах пари однакових алелів будуть гомозиготними (AA і aa), а ті особи, що будуть мати у гомологічних хромосомах різні алелі називають гетерозиготними (Aa). Тоді саме гени А-алеля будуть мати прояв у фенотипічних ознаках індивіда (отже особи з алелями AA і Aa будуть однаково виявляти яку-небудь домінантну ознаку у фенотипі при різних генотипах). Розподіл алельних генів батьків до генотипу своїх майбутніх дітей відбувається

довільно (при мейозі-поділу статевих клітин не відбувається змішування генетичного матеріалу); дитина отримує тільки одну хромосому із статевої 23-ої пари (X або Y) і тільки одну з попередніх 22-х пар. Поряд з домінантним і рецесивним типами успадкування існує ще і кодомінантність (кодомінантність втручається при успадкуванні, наприклад, групи крові людини). З'ясувалося, що досить важливим для людини відносно прояву ознак у фенотипі стає саме яку, батьківську чи материнську хромосому з 22-х пар отримує новий організм – це явище отримало назву генетичний імпринтинг. Реалізація механізмів генетичного імпринтингу буде позначатися на фенотипічному прояві всіх психофізіологічних характеристик особи, а від так і на успадкуванні психомоторних якостей індивіда.

Програма розвитку організму записана у генетичному коді і ця система запису генетичної інформації про послідовність розташування АМК у білках (відповідає розташуванню нуклеотидів у ДНК) використовує алфавітні чотири літери, які позначають нуклеотиди, що розрізняються за азотистими основами: А (аденін); Т (тимін); Ц (цитозін); Г (гуанін). Геном людини містить 3 млрд знаків у тексті, який записаний вищезазначеними літерами і для того, щоб особа прочитала весь текст свого власного геному їй би знадобилося все життя (3 млрд секунд). В кожний момент реального часу в організмі людини працюють (отримують свою експресивність) тільки невелика кількість генів з їх загальної кількості (32 тис), що становить для багатьох клітин організму приблизно 5%.

Значущу роль відносно свого впливу на фенотипічні ознаки індивіда має стан психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції в організмі, оскільки за мірою ускладнення функціонального призначення збільшується і експресія генів, які будуть долучатися до управління психічними і фізіологічними функціями. Так, в нейроструктурах клітин стовбуру мозку експресується біля 20% геномної інформації; в підкоркових мозкових центрах – 30%, а в нейроструктурах неокортексу вже приблизно 38-40% генів із загальної їх кількості в геномі нейроцитів. Складні молекулярно-генетичні механізми відносно правомірності реплікації ДНК, перебігу процесів безпомилкової транскрипції та трансляції генетичної інформації задля біосинтезу багато численних білкових субстанцій викладені у відповідних навчальних посібниках. Втім, ми маємо зазначити, що тільки для п'яти відсотків генів в геномі людини ідефіковане їх функціональне призначення; крім того, відомо, що для багатьох генів характерною є плеiotропність їх дії, тобто множинність їх ефектів при реалізації генетичної інформації у фенотипі. Тому, геномні мутації і перебудови в хромосомах (хромосомні аберації), а також генні поліморфізми призводять до значних, ще не до кінця з'ясованих змін у всіх видах мета-



болічних процесів в організмі людини, які суттєво позначаються на фенотипічних проявах унікального генотипу. Розрізняють так звані гени «домашнього господарства» (це переважно структурні гени і на 99% вони є аналогічними та видоспецифічними для всіх людей) і гени «розкоші» – їх приблизно 0, 1% – а, втім, саме ці гени обумовлюють індивідуальні відмінності між людьми. Індивідуальні особливості проявляються як в певних характеристиках психологічного і фізичного стану особи, так і в можливості адаптації до впливу негативних середовищних чинників (кліматичні та екологічні фактори; розумові та фізичні перевантаження). Саме регуляторні впливи генів розкоші будуть позначатися на резистентності особи до певних інфекційних агентів, фізичних та психічних подразників і взагалі будуть забезпечувати стресостійкість особи до різних видів негативних чинників та визначати адаптаційні можливості особи. Розшифрування геному людини обумовило значні успіхи в розробці такого наукового напрямку як функціональна геноміка, завданнями якого стало з'ясування тих біохімічних, біофізичних і генетичних механізмів, що відіграють провідну роль у детермінації між індивідуальних відмінностей при виконанні особою різних форм психічної і фізичної діяльності. Цей науковий напрям розробляється на міждисциплінарному рівні і, зокрема, він стосується розкриття природи (ґенезу) між індивідуальної варіативності таких ознак, як психомоторні якості особи<sup>4</sup>.

Талановитий вчений Ф. Гальтон ще в XIX столітті у своїй науковій праці «Успадкування таланту» прослідкував передачу родоводом успішності в гребному спорті та боротьбі, тобто можливість успадкування моторних якостей отримало обговорення вже в хронологічно першому психогенетичному дослідженні. Упорядкування великого масиву даних щодо генетичної детермінації психомоторних якостей людини отримало в подальшому реалізацію в запропонованій С. Б. Малихом класифікації проведених в цьому напрямі психогенетичних досліджень. Вищевказаним вченим зазначено чотири групи наукових праць щодо визначення фенотипічних особливостей особи за якістю її психомоторики: 1) стандартизовані рухові проби; 2) фізіологічне забезпечення м'язової діяльності 3) нейрофізіологічний рівень забезпечення рухів; 4) складні поведінкові навички (хода, почерк, спортивні навички, міміка та пантоміміка). На даний час отримав розвиток новий розділ спортивної генетики – молекулярна генетика рухової діяльності людини. В навчальному посібнику «Основи молекулярної генетики м'язової діяльності» який було підготовлено групою вітчизняних науковців подано детальну інформацію про гени, що беруть участь

4 Резников А. Г., Пишак В. П., Носенко Н. Д., Ткачук С. С., Мыслицкий В. Ф. (2004) Пренатальный стресс и нейроэндокринная патология. Изд-во «Медакадемия». Черновцы. 320 с.

у процесі адаптації організму до інтенсивних фізичних навантажень та виступають як маркери рухових якостей особи у спорті<sup>5</sup>.

Взагалі для викриття механізмів успадкування ознак психомоторики людини за умов проведення психогенетичних досліджень зазвичай використовують два основних підходи: перший включає показники, які отримують в стандартних вимірюваннях при виконанні певних рухових дій, що має суттєве значення для спорту та фізичного виховання; у другому – оцінюють параметри, які використовують в стандартизованих класичних психодіагностичних тестах. Зіставлення вищезазначених показників і параметрів з урахуванням розподілу нащадків за генеалогічним деревом дозволяє досліджувати накопичення в сім'ях тих чи інших психомоторних якостей і прослідкувати механізм їх успадкування за родоводом.

До першого підходу слід віднести класичні проби оцінки мускульної сили, гнучкості, спритності, бігові і стрибкові тести тощо. Коефіцієнт успадкування (КУ) м'язової сили для згинача кисті коливається у межах від 0,24 до 0,71, для передпліччя – від 0,42 до 0,80, абсолютної м'язової сили від 0,37 до 0,87. Аналогічні результати отримані за швидкісно-силовими тестами оцінки стану психомоторики. Так, при дослідженні 180 пар монозиготних (МЗ) близнюків і 300 пар дизиготних (ДЗ) близнюків 10-ти річного віку отримані високі за значенням коефіцієнти успадкування: для бігу на 60 м КУ становив 0,85; для стрибків у довжину – 0,86; для штовхання ядра цей коефіцієнт становив 0,71. Показники гнучкості у підлітків (12-17 років) також виявили максимальну спадковість в рухах плечових суглобів і хребта – коефіцієнти успадкування становлять 0,91 і 0,94 відповідно. Аналіз сумарних даних відносно впливу генотипу на рухові якості особи показав, що найбільш значній генетичній детермінації підлягають швидкісні реакції людини, а найменший вплив визначається для координації рук.

Психомоторні тести використовуються для вирішення задач диференціальної психофізіології: оцінки динамічних ознак темпераменту; основних властивостей нервової системи; характеру переключення на інший вид діяльності; дослідження процесу стомлення тощо. На даний час панує гіпотеза про наявність у особи загального фактору швидкості – того індивідуального темпу активності в різних сферах психічної діяльності, який характеризує весь комплекс психомоторних реакцій і це стосується насамперед перцептивно-когнітивних функцій, активності мислення, процесів впізнання, прийняття рішень. Тобто, для кожної людини існує індивідуальний, оптимальний, особистісний темп психомоторики, тому його оціночні критерії при вирішенні різних психоло-

5 Ільїн В. М., Дроздовська С. Б., Лизогуб В. С., Безкопильний О. П. (2013) Основи молекулярної генетики м'язової діяльності. К.: Олімпійська література. 112 с.

гічних завдань зазвичай корелюють між собою. Крім оптимального, для кожної особи існує також максимально можливий темп рухової активності, при якому людина ще безпомилково здатна виконувати ту чи іншу рухову діяльність. Оптимальний і максимальний індивідуальні темпи рухової активності особи вивчають за різних умов її реалізації, зокрема для дослідження координаційно-ритмічних характеристик особистості, які є вельми важливими в професійній та спортивній діяльності.

Відомий науковець А. Анастасі підкреслила високу специфічність тих психомоторних тестів, які визначають швидкісні та регуляторні параметри, що пов'язані з точністю рухів особи. Доведена генетична обумовленість переробки рухової реакції переключення, яка має безпосередній зв'язок з рухливістю нервових процесів і з можливістю переформатування психічної діяльності особи, а саме ці ознаки найбільш яскраво віддзеркалюють між індивідуальну варіативність психомоторних якостей. Встановлено, що психомоторні тести, які спрямовані на діагностику тонких рухових координацій у особи, мають високу ретестову надійність їх коефіцієнти успадкування мають високий рівень (0,80-0,94). Процес тренування може змінювати абсолютні оцінки успішності виконання моторних тестів, але він не в змозі усунути генетичний компонент у фенотипічній мінливості психомоторних ознак особистості. Тобто, засоби навчання та тренування не перетворюють ці індивідуальні психомоторні якості особи із успадкованих в суто середовищні, а відтак може йти мова про можливу оптимізацію генотип-середовищних взаємодій при організації тренувального процесу. Слід підкреслити, що генотип-середовищні взаємодії є фізіологічним механізмом онтогенетичного розвитку людини взагалі та психомоторного зокрема, а відтак вони зумовлюють фенотипічний прояв будь-яких ознак особистості, включно і психомоторні якості.

Складні рухові навички людини – хода, біг, почерк, спортивна діяльність, мовлення, міміка також інтенсивно досліджуються з позицій їх генетичної детермінованості. Результати проведених досліджень відносно успадкування таких основних рухових дій як початок сидіння і ходіння показали, що конкордантність (співпадіння) для МЗ близнюків складає 82,5%, а для ДЗ близнюків – 76,3%. Проведений кореляційний аналіз дозволив зазначити, що вплив генетичних чинників на початок сидіння і ходіння для дівчаток і хлопчиків є приблизно однаковим, в той час як вплив родинного середовища у хлопчиків був вищим ніж у дівчаток. Крім того виявилось, що з більш раннім початком прямоходіння раніше з'являється і мовна артикуляція, для якої конкордантність у МЗ близнюків була вищою у порівнянні з ДЗ близнюками. Результати вищеза-

значених досліджень свідчать про значний вплив генотипічних чинників, які відіграють суттєву роль в детермінації рухових якостей особи.

Спортивна діяльність представляє собою реалізацію складних рухових навичок людини, а її успішність залежить від багатьох чинників (морфофункціональних, психофізіологічних і психологічних). Але можливості опанування певними локомоторними діями в плані оволодіння особою конкретними видами спорту суттєво відрізняються і мають між індивідуальну варіативність. Тобто йде мова про ті різні рухові якості, які можуть забезпечити індивіду успішність в досягненні спортивних результатів в певних видах спортивної діяльності. Слід мати на увазі необхідність оцінки не тільки схильності до занять фізичною культурою, а й схильності особистості до занять конкретними видами спорту. За результатами аналізу сімей близнюків спортсменів з'ясувалося наступне: серед МЗ близнюків у 66% спортсменами були обидва батьки, а серед ДЗ близнюків – 26% батьків. Дослідження 60 пар близнюків показали, що наявність спортсмена в парі складала для МЗ близнюків 85% і тільки 6% - для ДЗ близнюків. Вищезазначені дослідження свідчать на користь генетичної схильності особистості до спортивної діяльності. Аналіз родоводів видатних спортсменів виявив достатньо чітку родинну схожість: у 55% спортсменів національного рівня хоча б один з батьків займався спортом, а 22% з них також виступали на змаганнях вищого рівня; важливо, що дідусі (бабусі) в 11% випадків були спортсменами високого класу. Для плавців ці відсотки, що свідчать про накопичення спортивних задатків в родині, виявилися ще вищими – 62% батьків у спортсменів високого класу були у складі національних збірних.

Рухова активність за близнюковим методом вивчалась на підставі фіксації як стану тонкої моторики (просування нитки в голку, маніпуляторні дії пальців рук, почерк), так і стану грубої моторики (кидання м'яча, шийно-плечова реакція), що дозволило довести її генетичну обумовленість. Мимовільні рухи людини, які набувають стереотипного характеру реалізуються переважно за рахунок безумовно-рефлекторної діяльності і мають високу генетичну детермінованість, їх регуляція здійснюється за екстра пірамідними шляхами (наприклад, шийно-плечовий рефлекс як початкова стадія переляку, як відомо, є відоспецифічною реакцією людини). Відносно генетичної детермінованості немимовільних рухів, які мають складні ієрархічні рівні нейрофізіологічної регуляції з наявністю між індивідуальних відмінностей, слід зазначити, що механізми їх успадкування ще залишаються не викритими.

Варто розглянути свідчення відносно такого важливого параметра, як максимальне споживання кисло роду (МСК), оскільки цей показник широко

використовується при дослідженні фізіологічного забезпечення рухів людини. Рівень МСК свідчить про працездатність у особи тих біологічних систем (дихальна, серцево-судинна), які забезпечують організм киснем і зокрема це стосується м'язової системи ОРА людини. Відносно МСК відомо наступне: його середнє популяційне значення становить  $40 \pm 4$  мл./хв./кг; цей показник суттєво не змінюється з віком; він незначно піддається тренуванню (можливим є його приріст на 20-30%). Разом з тим у спортсменів міжнародного класу його значення досягає рівня 70-80 мл./хв./кг, що цілком зрозуміло, оскільки цей параметр може виступати специфічною індивідуальною рисою особистості, яка гарантує успішність в досягненні високих спортивних результатів. Генетичні дослідження дозволили визначити коефіцієнт успадкування МСК, цей коефіцієнт має високий рівень і коливається в межах 0,66-0,93; крім того виявлена значна схожість цього параметра в парах батьки-діти. Тренування можуть сприяти підвищенню МСК, але психогенетики вважають, що межа зростання цього показника лімітована індивідуальним генотипом. А відтак, достатньо високий рівень МСК виявився валідною прогностичною ознакою фізичної підготовленості особи та своєрідним генетичним маркером для відбору у певні види спорту.

Генетично детермінованим виявився і такий механізм енергетичного забезпечення м'язової активності людини як характер перебігу анаеробних процесів. Коефіцієнти успадкування відповідних показників енергообміну, що позначаються на м'язовій працездатності особи, коливаються у межах високого їх рівня і складають 0,70-0,99. Цілком вірогідно, що якщо перебіг аеробних та анаеробних процесів в значній мірі є генетично-детермінованим у людини, то це обумовлює і споріднене успадкування саме тих рухових якостей, реалізація яких залежить від ефективності енергетичного обміну в організмі особи.

Доречно розглянути у стислому вигляді поліморфізм генів, що впливають на енергетичний обмін та стан метаболічних процесів в організмі людини в контексті індивідуальних особливостей фізичного стану особи.

Доведено, що наявність надлишкової маси тіла на 77% залежить від генотипу і тільки на 23% від середовищних чинників, що свідчить на користь провідної ролі інтенсивності метаболічних процесів в організмі відносно впливу на конституційні ознаки індивіда (164). На конституційні ознаки та композиційний склад тіла людини мають вплив такі гени : PGC1A (1-альфа-коактиватор гамма-рецептора); PPARA (ген альфа-рецептора ); UCP2 і UCP3 (гени роз'єднуючого білка ) та інші. Виявлено зв'язок між наявністю надлишкової маси тіла і мутаціями у таких генах: MC4R (ген рецептору меланокортину, який бере

участь у регуляції апетиту та витрачання енергії); FTO (fat mass and obesity associated); вкорочений варіант гену ACE<sup>6</sup>.

Аналіз генотипу 90 тисяч людей дозволив зазначити, що шість варіантів генів TMEM18 (трансмембранного протеїну 18), гени KCTD15, GNPDA2, SH2B1, MTCH2, а також ген NEGR1 (регулятор росту нейронів) асоціюються зі збільшенням індексу маси тіла та беруть участь у регуляції харчової поведінки особи<sup>7</sup>.

На підставі геномного сканування ДНК 1380 дітей і дорослих європейців встановлено, що ризик розвитку важких форм ожиріння пов'язаний з мутаціями у трьох таких генах: PTER (phosphotriesterase related), NPC1 (Niemann – Pick disease, type C1) і гена MAF (V-maf musculoaponeurotic fibrosarcoma oncogene homolog), який контролює продукцію гормонів інсуліну і глюкагону<sup>8</sup>.

Дослідження, які були проведені на щурах з ожирінням, показали, що адаптація до хронічних фізичних навантажень (8-ми тижневе тренування) супроводжується не тільки підвищенням експресії білків, що відповідають за обмін глюкози (GLUT4 - інсулін зв'язаний транспортер глюкози; MEF2C –myocyte enhancer factor 2C), але й білків, що впливають на окислення жирних кислот (PPARD, PGC-1 $\alpha$ ).

Функції генів, що відповідають за транскрипцію ядерних рецепторів PPAR пов'язані з метаболізмом ліпідів, які є найбільш енергоємними джерелами АТФ для всіх клітин організму, а відтак від цих генів в певній мірі залежить контроль анаболічних і катаболічних метаболічних шляхів. Група ядерних рецепторів PPAR (Peroxisome Proliferator-Activated Receptor) виступає агоністами для факторів ліпідної природи. Порушення функціонування PPAR – опосередкованих метаболічних шляхів, спостерігається при ожирінні, цукровому діабеті II типу, серцево-судинній та онкологічній патології. Крім того, експресію цих ядерних рецепторів і пов'язують з процесами адаптації людини до інтенсивної м'язової роботи (потужним коактиватором транскрипційної активності ядерних рецепторів є ген PPARGC1B в контролюючій мережі метаболічних генів)<sup>9</sup>.

Ген  $\alpha$ -рецептора кодує синтез білка  $\alpha$ -рецептора (PPAR $\alpha$ ), який є транскрипційним фактором, що активує експресію декількох десятків генів, які беруть участь у ліпідному, вуглеводному, енергетичному обміні, контролюють масу

6 Ільїн В. М., Дроздовська С. Б., Лизогув В. С., Безкопильний О. П. (2013) Основи молекулярної генетики м'язової діяльності. К.: Олімпійська література. 112 с.

7 Роговик Л. С. (2005) Психомоторика дитини. К.: Главник. 112 с.; Buemann B. (2001) The association between the val/ala-55 polymorphism of the uncoupling protein 2 gene and exercise efficiency. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 25 (4). P. 467-471.

8 Lings C. (2004) Multiple environmental and genetic factors influence skeletal muscle PGC-1 $\alpha$  and PGS-1 $\beta$  gene expression in twins. *J. Clin. Invest.* N 114. P. 1518-1526; Richardson R. S. (2000) Exercise adaptation attenuates VEGF gene expression in human skeletal muscle. *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* V. 279. P. 772.; OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) - An Online Catalog of Human Genes and Genetic Disorders <http://omim.org/>.

9 Гиль М. І., Сметана О. Ю., Юлевич О. І. та Нежлукченко Т. І. (2015) Молекулярна генетика та технології дослідження генома, Херсон: ОЛДІ – ПЛЮС. 320 с.

тіла та відповідають за запалення судин (PPAR $\alpha$  експресується у серцевому та хребетних м'язах, в жировій тканині, а також в печінці).

Рівень експресії PPAR $\alpha$  є вищим у повільноскоротливих м'язових волокнах, а тренування на витривалість призводять до збільшення окислювального потенціалу скелетних м'язів шляхом PPAR $\alpha$  - регуляції генної експресії. PPAR $\alpha$  регулює експресію генів, які кодують важливі м'язові ферменти, що залучені до окислення жирних кислот і підтверджена важлива роль PPAR $\alpha$  у адаптаційних процесах у відповідь на тренування з переважним розвитком витривалості.

Ген PPAR-альфа локалізовано на 22 хромосомі (22q13.31), він складається з 93,230 баз і містить за даними бази NCBI 2493 SNP однонуклеотидні поліморфізми. Найбільш вивченим поліморфізмом цього гена стала заміна нуклеотида G на C в 2528 положенні 7-го інтрону; G2528→C поліморфізм 7-го інтрону гена PPAR-альфа пов'язано переважно з метаболізмом жирних кислот та глюкози. У носіїв G-алеля окислення жирних кислот у клітинах печінки, міокарду, кістякових м'язах та інших органах відбувається інтенсивніше, ніж у носіїв C-алеля. Недостатність окислення жирних кислот у носіїв C-алеля компенсується підвищенням утилізації глюкози і тому алель G слід віднести до алелів, які забезпечують витривалість, а C-алель до алелів, що відповідають за швидко-силові психомоторні якості. Кореляційний аналіз G2528→C поліморфізму вищезазначеного гена з даними ехокардіографічного обстеження спортсменів показав асоціацію алеля C з ризиком розвитку гіпертрофії міокарду лівого шлуночка<sup>10</sup>.

Встановлена асоціація G-алеля з переважанням функціонування у індивіда повільних м'язових волокон, але не визначено вірогідних відмінностей у розподілі генотипів за поліморфізмом 7-го інтрону гена PPAR-альфа між спортсменами-спринтерами, спортсменами, які спеціалізуються у видах спорту, що потребують витривалості і контрольною групою, а відтак, зазначений поліморфізм може і не бути маркером спадкової схильності до певних видів спорту.

Ген  $\gamma$  - рецептора (PPARG2) - це внутрішньоклітинний фактор, що відіграє роль у адипогенезі, глюкозному та жировому гомеостазі, функції цього транскрипційного фактору полягають у регуляції генів, пов'язаних з акумуляцією жиру, диференціюванням адипоцитів і міобластів, а також з чутливістю до інсуліну. PPAR $\gamma$  експресується, головним чином, у жировій тканині та меншою мірою в інших типах клітин (макрофаги, гладенькі м'язові волокна, ендотеліальні клітини, серцеві міоцити).

Аналіз генних мереж регуляції внутрішньоклітинного рівня холестерину у гепатоцитах і ліпідного метаболізму в адипоцитах показав, що фактор

<sup>10</sup> GymeZ-Gallego F. (2009) Endurance Performance: Genes or Geneombinations? Int. J. Sports Med. N 30. P. 66-72.

PPAR $\gamma$  відноситься до ключових регуляторів експресії генів ліпідного метаболізму. До генів, які регулюються фактором PPAR $\gamma$ , належать: а) гени білків, що здійснюють транспорт жирних кислот; б) гени білків, що є регуляторами експресії і дозрівання транскрипційного фактора SREBP-1c; в) ген ферменту PEPCK-C. Існує інтерес до фактору PPAR $\gamma$  як до регулятора функцій кардіо-респіраторної системи.

Ген PPARG локалізований у 3 хромосомі (3p25) і в результаті альтернативного сплайсингу він може мати 4 транскрипти: PPAR $\gamma$ 1, PPAR $\gamma$ 2, PPAR $\gamma$ 3 і PPAR $\gamma$ 4, які знаходяться переважно в жировій, а не в м'язовій тканині. Відомо чотири одонуклеотидних поліморфізми у кодуючій області вищезазначеного гена, які призводять до змін на сайті фосфорилування білку і в ліганд-зв'язуючому домені. Встановлено асоціації поліморфізмів цього гена з різними метаболічними порушеннями (аналіз C1431→T, C-2821→T і A-2819→G поліморфізмів): виявлено асоціацію поліморфізмів даного гена з мінеральною щільністю кісткової тканини та з ймовірним ризиком розвитку остеопорозу та переломів кісток.

Найбільш дослідженим поліморфізмом гена PPARG є Pro12→Ala поліморфізм, що представляє собою заміну цитозину на гуанін у 34 положенні екзону 2; при цьому відбувається заміна проліну на аланін у положенні 12 ізоформи білка PPAR $\gamma$ 2 (rs1801282). Виокремлено наступні генотипи: Pro/Pro – гомозиготи за нормальним алелем, Pro/Ala – гетерозиготи, Ala/Ala – гомозиготи за рідкісним алелем (при заміні проліну на аланін знижується здатність вищевказаної ізоформи зв'язуватися з промоторами генів, які він активує). Знижена активність PPAR $\gamma$ 2, що асоціюється з наявністю в генотипі Ala-алеля, призводить до підвищення чутливості до інсуліну і збільшення утилізації глюкози, а відтак наявність Ala-алеля прийнято вважати протективним стосовно розвитку цукрового діабету II типу. Поряд з цим, поліморфізм Pro12→Ala може виступати ознакою зниження ризику розвитку гіперінсулінемії, інсулінорезистентності й атеросклерозу.

Вважають, що зміна чутливості тканин до інсуліну у осіб з Ala-алелем пов'язана з менш активним ліполізом у жировій тканині та гліколізу у печінці, що призводить до зниження вільних жирних кислот і активації їх споживання м'язовою тканиною.

Аналіз загальної вибірки з 19136 персон дозволив зазначити, що носії Ala-алеля мають більший індекс маси тіла ніж Pro/Pro гомозиготи. На підставі цих даних вважають, що наявність PPARG Ala-алеля свідчить про більшу схильність до швидкісно-силових видів спорту порівняно з носіями Pro-алеля, оскільки їх м'язи більшою мірою утилізують глюкозу і вони мають підвищену



чутливість до інсуліну (відомо, що інсулін впливає своєю анаболічною дією на кістякові м'язи і покращує силові показники). Визначена кореляція Pro12Ala поліморфізму з площею поперечного перерізу (ППП) м'язових волокон свідчить на користь того, що Ala-алель асоціюється зі збільшенням об'єму як повільних, так і швидких м'язових волокон. Виявлена асоціація PPARG Ala-алеля з підвищеною чутливістю до інсуліну вказує на можливість посилення анаболічної дії інсуліну на м'язову тканину, а відтак носійство Ala-алеля може давати перевагу спринтерам і важкоатлетам, тобто Ala-алель слід розглядати як генетичний маркер підвищеної схильності особи до прояву швидко-силових якостей. Отже, багатьма дослідниками доведено вплив вищезазначеного поліморфізму на метаболічні процеси, які відповідають за властивості м'язової тканини і позначаються на фізичних якостях, зокрема Ala алель PPARG є генетичним маркером схильності до тих видів спорту, які переважно забезпечуються анаеробними механізмами енергозабезпечення.

Ген PGC1B (peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1 beta) – це ген  $\beta$ -коактиватора  $\gamma$ -рецепторів, що активується проліферацією пероксисом; він кодує білок (PGC1-beta), який активує транскрипційні фактори, що рекрутовані у регуляцію жирового і вуглеводного обмінів, а також пов'язані зі складом м'язових волокон. Ген PGC1B людини локалізовано на хромосомі 5 (5q33.1); цей регіон пов'язують з розвитком цукрового діабету II типу; він складається з 13 екзонів (розміром 78 kb) і експресується цей ген у серці, бурій жировій тканині, мозку та кістякових м'язах. А втім не визначено змін у людини в експресії цього гену у відповідь на фізичні навантаження.

Експериментальні дослідження у трансгенних мишей з понадекспресією вищезазначеного гена виявили тотальну трансформацію м'язових волокон IIX типу, які прийнято вважати одночасно і швидкими і резистентними до втоми; наслідком цього було те, що фізична працездатність експериментальних тварин збільшилась у кілька разів.

Доведено, що підвищення експресії гена PPARGC1B призводить до зниження ризику розвитку ожиріння і цукрового діабету II типу, а також веде до збільшення кількості мітохондрій та споживання кисню. Крім того PPARGC1B відіграє важливу роль у сигнальному шляху естрогенового рецептора; він діє вибірково залежно від сполучення з лігандом (зокрема з альфа-ізоформою естрогенового рецептора для збільшення її транскрипційної активності) і розглядається як регулятор ангиогенезу у кістякових м'язах<sup>11</sup>.

11 Павліченко В. І., Пішак В. П., Булик Р. Є. (2012) Основи молекулярної біології: навчальний посібник. Чернівці: Мед університет. 388 с.

Поширеність алеля G в європейській популяції є значною і становить 86%. У функціональному відношенні вивчено тільки п'ять поліморфізмів: Ala203→Pro (G/C rs 7732671), Val279 →Ile, Arg292→Ser (C/A rs11959820), Pro388 →Pro (G/A rs32577), Arg265 →Gln. Поліморфізм Ala203→Pro впливає на патогенез ожиріння і при цьому вважається, що алель 203Ala є взагалі фактором ризику розвитку порушень обміну речовин. Визначено, що експресія цього гена у хворих на цукровий діабет II типу та людей похилого віку знижена. Ряд авторів вказують, що алель 203Pro може бути проєктивним стосовно вікових змін експресії даного гена у м'язовій тканині<sup>12</sup>.

Відносно мітохондріальних генів встановлено, що мітохондрія містить 16568 п.н. (mtDNA), що кодують від 13 до 70 субодиниць дихального ланцюга, в якому продукується енергосубстрат АТФ. Поліморфізми mtDNA-генів асоційовані з тривалістю життя людини, але не відома їх асоціація з витривалістю у спортсменів<sup>13</sup>.

Одним з лімітуючих факторів прояву високої фізичної працездатності організму людини є киснева недостатність, а тому необхідно зазначити, що відомо про поліморфізм тих генів, які обумовлюють стійкість індивіда до гіпоксії. Напружена м'язова діяльність під час тренувальних та змагальних навантажень у спорті майже завжди супроводжується гіпоксичними станами. Спортивна діяльність може супроводжувати різні гіпоксичні стани, а саме: гіпоксія навантаження (виникає в умовах, коли людина виконує роботу субмаксимальної потужності); гіпоксична гіпоксія (коли робота виконується людиною в умовах зниженого барометричного тиску); гіпоксія, яка може спостерігатися під час затримки дихання (апное).

Доцільно розглянути поліморфізм гена HIF-1α, оскільки його відносять до фактору, що індукується гіпоксією; цей фактор вперше був ідентифікований Г. Семензою в 1992 році як регулятор експресії еритропоетину. Важливу роль у процесах адаптації організму до гіпоксії відіграє кисневочутливий протеїновий комплекс, що має транскрипційну активність – це вищевказаний гіпоксія-індуцибельний фактор ((hypoxia inducible factor – HIF).

HIF-1α вважається ключовим транскрипційним фактором, який забезпечує регуляцію експресії низки генів, що контролюють синтез еритропоетину, фактору росту судинного ендотелію, ферментів гліколізу, церулоплазміну та NO-синтази. Встановлено, що цей фактор впливає на ангиогенез, енерге-

12 Пішак В. П., Захарчук О. І. (2012) Медична біологія, паразитологія та генетика. Практикум. Вид. 2-е Чернівці. 632 с.

13 Приходько О. Б., Ємець Т. І., Павліченко В. І., Малєєва Г. Ю., Гавриленко К. В., Андрєєва О. О. Молекулярно-клітинний та організмний рівні організації життя : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. 162 с

тичний метаболізм, еритропоез, апоптоз і здійснює вазомоторний контроль і завдяки такій дії він забезпечує адаптацію організму до гіпоксії, а також пристосування людини до деяких екстремальних чинників. Визначено, що HIF-1 $\alpha$  активніше експресується у швидких гліколітичних м'язових волокнах порівняно з повільними м'язовими волокнами. Доведено, що фізичне навантаження призводить до підвищення експресії генів HIF-1 $\alpha$  і HIF-2 $\alpha$  у нетренированих скелетних м'язах. Одноразове фізичне навантаження призводить до підвищення експресії HIF-1 $\alpha$  одразу після нього і воно зберігається протягом 6 годин, але після тривалого тренування (4 тижні) цей ефект підвищеної експресії зникає. Ряд науковців зазначили, що HIF-1 бере участь у трансактивації ферменту піруватдегідрогенази кінази (PDK1), що призводить до збільшення утворення лактату, зменшення продукції АФК та пригнічення мітохондріальних функцій. На даний час досліджено поліморфізм цього гену розміром 52,737 kb, який локалізовано на довгому плечі 14 хромосоми, – 14q21– q24; він складається з 15 екзонів; за даними бази NCBI ген містить 717 SNP, але досліджено вплив на м'язову діяльність тільки 6 поліморфізмів. Доведено, що лише алельний поліморфізм, що полягає у заміні цитозина (C) на тимін (T) у 1744-му положенні гена здійснює значущий вплив на фізичну та спортивну працездатність. Встановлено, що залежно від поліморфізму цього гена змінюються кисневі режими в організмі людини. Ця рідкісна заміна підвищує транскрипційну активність алеля гена, стабільність білка HIF-1 $\alpha$ , що збільшує стійкість клітин до гіпоксії. Аналіз взаємозв'язку між поліморфізмом гена HIF-1 $\alpha$  і відсотковим співвідношенням м'язових волокон дозволив виявити асоціацію HIF-1 $\alpha$  Ser-алеля з високим складом у індивідів швидких м'язових волокон: носії Pro/Ser-генотипу в середньому мали більш високий відсоток швидких м'язових волокон порівняно з носіями Pro/Pro-генотипу. Дослідження у зимівників Антарктики показали, що у осіб з C/T-генотипом HIF-1 $\alpha$  система та кровообіг функціонували з більшим напруженням, а при гіпоксії, яка виникала внаслідок тяжкої фізичної роботи, ефективність гемодинамічної ланки регуляції кисневих режимів в організмі була нижчою, ніж у зимівників з C/C-генотипом<sup>14</sup>.

Маємо зазначити, що чіткої думки вчених відносно впливу поліморфізму даного гена на адаптацію організму до гіпоксії при фізичних навантаженнях не прослідковується: більшість дослідників вважають, що 582Ser-алель є генетичним маркером швидкості/сили, в той час як інші автори доводять, що даний поліморфізм впливає на розвиток витривалості.

14 Дегтяренко Т. В., Коджебаш В. Ф. (2016) Антропологетика: учебник. Одесса: Бондаренко М. А. 268 с.

А втім результати досліджень за програмою Ген-Атлет показали, що Pro/Pro-генотип асоційовано зі статусом елітних спортсменів, які займаються видами спорту на витривалість. На підставі оцінки показників газоаналізу у людей похилого віку доведено, що Pro/Ser і Ser/Ser-генотипи призводять до значного зменшення змін в об'ємах максимального кисню  $VO_{2max}$  після тривалих тренувань.

Отже, маємо дійти заключення, що інтерпретація результатів дослідження поліморфізму генів, які детермінують стан енергетичного обміну в організмі людини та стійкість індивіда до гіпоксії залишається складною проблемою, оскільки існуючі свідчення ще не достатньо структуровані, продовжують уточнюватися на даний час та потребують систематизації.

В останнє десятиріччя значний інтерес науковців викликає поліморфізм тих генів, які залучаються до реалізації рухової активності особи, оскільки продовжується пошук генетичних маркерів, які б могли стати у пригоді для відбору у певні види спорту. Пошук таких маркерів відбувається на підставі подальшого дослідження поліморфізму генів, що впливають на клітинну проліферацію і диференціацію, визначають функціональний стан серцево-судинної та м'язової систем, а також відповідають за властивості системи сполучної тканини.

Кластери генів, поліморфізм яких реалізує індивідуальні прояви психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції в організмі особи майже не досліджено, але існуючі свідчення слід стисло занотувати. Генетична психофізіологія та фізіологія спорту викривають природу індивідуальних проявів основних властивостей нервової системи, психофізіологічних та психологічних характеристик особи, які знаходяться під виразним генетичним контролем<sup>15</sup>. Тому, доречно навести існуючі дані відносно поліморфізмів генів, що обумовлюють комплекси емоційних характеристик особи, які є важливою складовою стресостійкості та спортивної успішності. Психогенетичні дослідження дозволили встановити, що темперамент є не тільки генетично детермінованою психологічною ознакою індивіда, а й має онтогенетичну стабільність і проявляється в різних крос-реактивних ситуаціях. Зрозуміло, що психологічні ознаки особи і особливості її темпераменту зокрема залежать від сумарного впливу або взаємодії багатьох генів. А, втім пошук генів, поліморфізми яких можуть бути маркерами для вибиття психофізіологічних особливостей особи для відбору в ті чи інші види спортивної діяльності, є одним з важливих завдань генетичної психофізіології. Визначення таких маркерів слід шукати на підставі існуючого взаємозв'язку між темпера- ментальними характеристиками особистості і певними нейродина-

15 Дегтяренко Т. В., Долгієр Є. В., Яготін Р. С. (2017) Значение учебной дисциплины «Медико-педагогический контроль» для профессиональной компетентности преподавателей физической культуры. Акмеологічні проблеми в області фізичної культури. Кишинів. С. 95–100.

мічними системами мозку, функціонування яких опосередковано нейромедіаторами збуджуючого і гальмуючого типів, сигнальними молекулами мозку та різноманітними трансміттерами. До таких систем насамперед належить САС (симпатоадреналова система), яка реалізує стресс-реактивність індивіда, а також дофамінова і серотонінова системи, які беруть участь у мотиваційних компонентах поведінки людини і у проявах емоційних реакцій особи.

Поліморфізми генів дофамінової системи, що кодують білки дофамінової системи є одними з кандидатів для визначення генетичної детермінації психоемоційних характеристик спортсмена (такими білками є рецептори до опіоїдів – дофаміна, ендорфінів, енкефалінів). У ЦНС знаходиться від 7 до 10 тисяч нейронів, що синтезують нейромедіатор дофамін; відомо, що існує 5 основних підтипів рецепторів: D1, D2, D3, D4, D5. Вказані рецептори належать до рецепторів мембранотропного типу: вони або підвищують (D1, D5), або знижують (D2, D3, D4) рівень цАМФ у клітинах. Рецептор D2 належить до ауторецепторів, які беруть участь у регуляції процесів синтезу і вивільнення дофаміну у позаклітинний простір. Стимуляція цих рецепторів призводить до гальмування передачі нервового імпульсу у гангліях симпатичної нервової та зниження виділення дофаміна і норадреналіна у нервових закінченнях симпатичної ланки регуляції. Ген рецептора D2 розміщено на 11 хромосомі (q23) і знайдено кілька поліморфізмів, які, ймовірно, можуть впливати на поведінку людей. Найкраще досліджено поліморфізм Tag1A (точкова заміна (C32806→T, rs1800497) у сайті рестрикції ферменту Tag1). Існують гіпотези, що ця заміна має регуляторний вплив на рівень експресії рецептора до дофаміна. Показано, що алель A1 асоційований зі зниженням рівня дофаміну в ЦНС, зі зниженням спорідненості рецепторів до дофаміну, зі зменшенням щільності дофамінових рецепторів другого типу у стріатумі, відповідає за регуляцію саме адаптивних форм поведінки людини. Також встановлено, що особи з наявністю в генотипі A1-алеля володіють підвищеним рівнем вербальних функцій та загальної чином, поліморфізм Tag1 асоційований з такими важливими характеристиками особи, що відбивають залежність від очікування нагороди, наполегливість, пошук новизни можуть посідати важливе місце у психологічному портреті успішного спортсмена. Але існують протилежні свідчення: інші фахівці вважають, що поліморфні маркери Tag1A і NcoI не призводять до змін амінокислотних послідовностей у молекулі білка рецептора D2 дофаміна. Знайдена асоціація DRD2 з гострим алкогольним психозом та різними видами адиктивних форм поведінки особи, що може бути пов'язана з наявністю неузгодженості у зчепленні вищевказаних локусів з якимось

іншим локусом у межах даного гена, який має функціональну значущість і впливає на експресію цього гена.

Подальші дослідження поліморфізмів генів дофамінової системи мають особливе значення для детермінації успішності спортивної діяльності, оскільки дофамінергічна система мозку, як провідна складова психофізіологічного стану організму відіграє суттєву роль у регуляції рухової активності особи. Відомо, що нігростріатна дофамінергічна система мозку регулює довільні рухи людини шляхом впливу на тонус м'язової системи і скоротливість кістякових м'язів. Така дофамінергічна регуляція здійснюється на рівні нігростріальних синапсів завдяки впливу дофаміну на постсинаптичні дофамінові D1, D2 рецептори. Визначено, що D1 рецептори чутливі до низьких концентрацій дофаміну, а D2 – до високих концентрацій цього нейротрансмітера. Доведено, що активація D2 рецепторів пов'язана з активністю білих м'язових волокон і асоціюється зі скороченням цих швидкоскоротливих м'язів, а активація D1 рецепторів регулює стан червоних (повільноскоротливих) м'язових волокон та їх м'язовий тонус.

Поліморфізми генів серотонін-ергічної системи також відіграють суттєву роль в забезпеченні рухової активності людини і це відноситься насамперед того, що фізичні навантаження супроводжуються не тільки м'язовою (фізичною втомою), але й втомою нервово-психічного походження. Зазначені різновиди втомлення з нейрофізіологічної точки зору не слід розрізняти, оскільки механізми їх розвитку як при розумових, так і при фізичних навантаженнях супроводжуються підвищенням рівня серотоніну у структурах головному мозку.

Ключовими генами серотонінової системи, що можуть бути генами-кандидатами для відбору у різні види спортивної діяльності, є такі: ген, що кодує білок, який бере участь у синтезі серотоніну – це триптофангідроксилаза 1 (TRH1); гени, що кодують синтез рецепторів серотоніну типу 1A (5HT1A) і 2A (5HT2A); ген, що відповідає за синтез ферменту, що руйнує серотонін – це моноамінооксидаза А (MAOA); ген нейропінового фактора розвитку мозку, який відповідає за утворення, розвиток і функціонування синапсів (BDNF); ген транспортеру серотоніну (5HTT). Встановлено, що у спортсменів спостерігалася тенденція до зниження частоти виявлення S-алеля L/S поліморфізму гена 5HTT і збільшення частоти зустрічі L/L-генотипу серед чоловіків-спортсменів, що пояснюється відбором найбільш стійких до впливу стресових ситуацій індивідів. Виявлено вірогідне підвищення частоти генотипу L/L серед чоловіків-спортсменів саме в ігрових видах спорту порівняно з іншими групами спортсменів і контрольною групою. Це вказує на участь генів, що детермінують ліганд-рецепторні взаємодії у дофамінергічних механізмах регуляції рухової

активності особи в забезпеченні оптимального емоційного стану особистості, що є важливим для всіх видів спортивної діяльності.

Маємо вказати на обмаль наукових свідчень відносно генетичної детермінованості спеціальних психомоторних здібностей, які є характерними для специфічної спортивної діяльності особи і відповідно будуть визначати успішність індивіда в певному виді спорту. Це пояснюється не тільки складністю виконання генетичних досліджень на сучасному рівні (ДНК-типуння геному особи), а тим, що поряд з визначенням унікального генотипу особи необхідно здійснювати індивідуалізовану оцінку цілого комплексу морфо-функціональних показників, рухових вмінь та психомоторних якостей особистості за валідними психофізіологічними параметрами. Відомо, що психомоторні якості спортсменів, які мають успіхи у різних видах спорту, передбачають наявність координаційно-силових здібностей або переважання витривалості при спортивних змаганнях. Ці природні психомоторні задатки значно розрізняються, а втім до організації психомоторики у представників обох вищезазначених груп спортсменів долучається цілий комплекс їх певних рухових здібностей. Крім того, зважаючи на відмінність порогів індивідуальної чутливості до сенсо-моторних стимулів у кожного спортсмена при різних видах сприйняття ним інформаційних сигналів (в певному діапазоні силових чи просторових характеристик) слід вказати на значущість отримання як даних генетичного типуння, так і об'єктивних психофізіологічних показників для з'ясування генетичної детермінації конкретної психомоторної функції у особи.

Отже, данні відносно генетичної обумовленості розвитку психомоторних здібностей поки що є фрагментарними, результати генетичних досліджень представлені переважно із використанням близнюкового методу, але це не виключає наявності високої генетичної схильності до розвитку того чи іншого комплексу психомоторних якостей індивіда, який буде визначати спортивну обдарованість особи в певному виді професійної спортивної діяльності.

Використовуючи метод близнюків і дерматогліфічні маркери, відомий вітчизняний науковець професор Л. П. Сергієнко з співавторами протягом останніх 30-ти років досліджує значення спадковості у розвитку психомоторних здібностей в контексті фенотипічних проявів спортивної обдарованості особи. Результати дослідження генетичної обумовленості просторово-динамічної чутливості з використанням близнюкового методу дозволили вищезазначеному автору дійти заключення, що психомоторні здібності знаходяться під впливом спадково-нарколишніх чинників, але система індивідуального прогнозу їх розвитку залишається практично не розробленою. В рамках ви-

рішення актуальної проблеми спортивного відбору досліджували дерматогліфічні маркери в генетичному прогнозі фенотипічного прояву психомоторних якостей людини. Авторами було визначено комплекс дерматогліфічних маркерів, який асоціюється з високим проявом психомоторних здібностей, але суттєвих відмінностей по дерматогліфічним дельтам у осіб з високим і низьким проявом психомоторних здібностей не спостерігалось. Подальше дослідження певних дерматогліфічних маркерів, безумовно, розширює комплекс інформативних ознак в генетичному прогнозі спортивної обдарованості дітей та молоді, але спортивна селекція спортсменів на підставі пальцевої дерматогліфіки в плані практичних рекомендацій для системи спортивного відбору в різні види спорту є проблематичною.

Для генетики спорту важливою та перспективною проблемою слід вважати ранню діагностику спортивної обдарованості, для якої найбільш придатними є ті фенотипічні ознаки індивіда, що суттєво не змінюються в онтогенезі та мають чіткий прояв вже в ранньому дитячому віці. Такими інформативними генетичними маркерами виступають основні властивості нервової системи, темпераментальні характеристики, група крові особи, малюнок райдужки ока, дерматогліфіка, малюнок борозд та звивин кори головного мозку, окулодимнамічні параметри зіничного рефлексу та інших видів безумовно-рефлекторної активності. Тому, перспективним науковим напрямом в генетиці спорту слід вважати визначення взаємозв'язків між фенотипічними проявами тих чи інших психомоторних якостей особи і вищезазначеними інформативними індивідуальними ознаками психофізіологічного стану особистості, коефіцієнт успадкування яких є високим, тобто має вагому генетичну детермінованість.

Аналіз результатів та їх обговорення. Психомоторні якості особистості мають високий рівень генетичної детермінації і результати великого обсягу проведених психогенетичних досліджень доводять доцільність подальших розробок в цьому напрямі для вирішення актуальних проблем диференціальної психофізіології, спортивної фізіології та медицини. В теперішній час рухові акти, як відносно «прості» ознаки особистості стали перспективним об'єктом для генетичних та психогенетичних досліджень. Встановлено, що швидкість рухових реакцій особи має високу ретестову надійність: кореляція часу реакції (ЧР) в повторних дослідженнях за коефіцієнтами константності і однорідності коливаються у межах 0,8-0,9, а тому індивідуальні особливості психомоторики досліджуються з позицій генетичної детермінації цієї особистісної ознаки. Рухова сфера людини, яка включає усне та письмове мовлення легко тестується і саме за параметрами її індивідуалізованої оцінки вивчають осо-



бливості темпераменту, пам'яті, сенсорного сприйняття інформаційних сигналів, психофізіологічного стану та інтелектуальні характеристики особистості. Завдяки руху дитина від народження отримує необхідну сенсорну інформацію для свого оптимального психофізіологічного розвитку, насамперед це відбувається шляхом вестибулярної та слухової аферентації, зорової перцепції за рахунок околодинамічних параметрів зорової аферентації, гаптичної перцепції завдяки рухам кисті та пальців. Як відомо, дослідження рухів як засобу активної взаємодії особи з середовищем привели видатного М. О. Бернштейна ще у 40-х роках ХХ століття до створення нової та продуктивної галузі знань – фізіології активності. Дослідження в напрямі викриття психофізіологічних механізмів управління та забезпечення рухової активності людини успішно продовжуються вітчизняними вченими, вони набули вагової наукової значущості і мають реальні перспективи для практичного впровадження у методологію фізичного виховання та спорту, а також у фізичну реабілітацію різних верств населення.

Стало відомо, що індивідуальні характеристики рухових реакцій мають високу кореляцію з психометричними оцінками інтелекту: коефіцієнт IQ корелює з індивідуальною варіативністю часу реакції; латентний період рухової реакції та швидкість її корелює з рівнем IQ. Зокрема вищезазначені параметри рухів виявляють такий же високий рівень кореляції з IQ як і класичні психодіагностичні тести Равена і Векслера на інтелект людини.

Запроваджені нами комплексні нейропсихологічні та психофізіологічні дослідження дозволили встановити високий рівень корелятивних зв'язків між показниками психомоторики і тими нейропсихологічними тестами, які оцінюють рівень інтелектуального розвитку у дітей.

Заключення. З позицій генетичної психофізіології для визначення природи (генезу) своєрідності психофізіологічних особливостей індивіда та унікальності його психологічного образу, а також психомоторних задатків особи доцільно виділити наступні ієрархічні рівні аналізу в концепті холистичної парадигми:

1. Молекулярно-генетичний з переходом на клітинний (нейронний). Кожен нейрон реалізує генетично задану програму розвитку, але на його функціонування впливає мікрооточення нейрона - клітинні елементи нейроглії. Нейрон і нейроглія є єдиною функціональною одиницею, оскільки різні цитокіни і біологічно активні речовини, які продукуються клітинами нейроглії, не тільки забезпечують трофіку нейрона, а й впливають на його функціональну активність через модуляції ліганд-рецепторних взаємодій на мембрані нейронів.

2. Морфофункціональний (тканинний) рівень функціонування різних спеціалізованих нейроструктур мозку. На цьому рівні реалізується гене-

тична детермінація диференціації певних нейроструктур мозку, які будуть здатні до виконання свого функціонального призначення (нервові центри різних відділів мозку, в тому числі життєво важливі центри довгастого мозку, підкоркові центри зору і слуху, нервові центри сенсо-моторної кори, мозкові центри мовлення та інші).

3. Нейрофізіологічний (системний) рівень. Він забезпечує узгоджену взаємодію між певними утвореннями головного мозку, які об'єднуються в психофункціональні системи для виконання своїх генетично-детермінованих спеціалізованих функцій (передні і задня асоціативні зони неокортексу; ретикулярна формація мозку; базальні ганглії; лімбічна система; зорова, слухова та інші сенсорні системи мозку).

4. Міжсистемний (гомеостатический) рівень. На цьому рівні проявляються генотипічні особливості нейрон-іммуно-ендокринної регуляції в організмі людини відносно детермінації траєкторій індивідуального розвитку та між індивідуальних відмінностей (реактивні відповіді особи на інформаційні стимули зовнішнього і внутрішнього середовища - сенсорні, вербальні, антигенні та інші).

5. Психофізіологічний рівень. Цей рівень віддзеркалює генетично детерміновані особливості інтегративної діяльності мозку відносно відлагодженості та спряженості взаємодії окремих психофункціональних систем мозку в процесі онтогенезу. В результаті генотип-середовищних взаємодій формуються та закріплюються індивідуалізовані варіативні ланки нейродинамічної регуляції психофізіологічних процесів для досягнення індивідом кінцевого пристосувального результату.

6. Психосоматичний рівень формує досить стійкі, генетично-детерміновані індивідуально-типологічні характеристики індивіда і психологічні особливості особистості.

7. Психогенетичний рівень відображає єдність душевного і тілесного у конкретної особи. Цей рівень аналізу передбачає викриття молекулярно-генетичних основ детермінації стійких психологічних ознак індивіда насамперед за критеріями темпераменту, когнітивних функцій і психомоторних якостей).

Кожен з перерахованих вище рівнів аналізу генетичної детермінації індивідуальних особливостей людини має власні об'єкти та матеріали для проведення досліджень і передбачає використання своїх спеціальних методів та методик (від молекулярно-генетичних до психогенетичних).

**ЗАКРАСНЯНА Жанна Миколаївна**  
викладач,  
Київський національний університет  
культури і мистецтв  
ORCID ID: 0000-0003-2592-5459

## ІНТЕГРАЦІЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ В КРАЇНАХ ЄВРОПИ ТА В МУЗИЧНУ ОСВІТУ УКРАЇНИ

На сучасному етапі розвитку освіти виросла зацікавленість інтеграції дітей з особливими потребами в загальну освітню систему. Такий підхід в сучасній освіті отримав назву інклюзивного навчання.

Інклюзивна освіта – це процес розвитку загальної освіти, який має в собі доступність освіти для всіх, пристосування до різних потреб всіх дітей, та забезпечення доступу до освіти дітей з особливими потребами. Інклюзивна освіта намагається розробити підхід до викладання, який буде більш гнучким для задоволення різних потреб у вихованні та навчанні дітей.

Реформи, які проводяться та підтримуються в країнах Європи, починають швидко розвиватися і в Україні, в різних напрямках освіти. Інклюзивне навчання розглядається виключно, як навчання дітей з інвалідністю в загальноосвітніх закладах вищої освіти з їх однолітками. Такий досвід дає дітям розвивати соціальні відносини зі свого досвіду. В основі навчання лежить ідея прийняття індивідуальності кожної дитини.

Що повинен вміти та знати викладач, який має працювати з дітьми з особливими потребами? Зрозуміло, що кожний вид психофізичних порушень має свої спеціальні методи для повноцінного навчання. Але є те, що допоможе відчувати себе комфортно.

### 1. Командна робота.

Адаптація дитини є турботою не тільки викладача, а і його батьків, соціальних робітників різних напрямків, а також з його оточенням, тому що це формування сприятливої психологічної атмосфери.

### 2. Різноманітність – це норма.

Діагнози у дітей з особливими потребами різні. Тому індивідуальні особливості (зайва вага, нюанси зовнішності, слухові апарати, проблеми із зором і т. ін.) можуть викликати ще більше питань, тривогу, відчуженість. Всі діти повинні існувати незалежно від присутніх між ними відмінностями.

### 3. Сильні сторони опори.

Ні одне захворювання не відбирає у людини творчих здібностей, нових ідей, тому треба виділяти сильну сторону дитини, та що йому краще вдається. Прогрес, імовірно, буде в тому, що робить дитина добре, чим в тому, що не виходить зовсім. Освіта Норвегії, Фінляндії<sup>1</sup> побудована на таких принципах.

#### 4. Комунікація.

Ідея комунікації пішла з польських шкіл. Зручніше за все комунікувати з дитиною – це знання всіх захоплень, здібностей, хобі. Комунікація викладача з дитиною допоможе краще зрозуміти та допомогти під час навчання.

#### 5. Скаффолдинг.

Скаффолдинг – це створення умов підвищення успішності кожної дитини. Тобто навчання проходить в «зоні найближчого розвитку», робити те, що йому цікаво, але поки неможливо опанувати без підтримки. Розв'язати проблему, досягнути мети, яка знаходиться за межами його індивідуальних можливостей.

Види підтримки:

1. Вербальна – заохочення, може бути прямим, непрямим.
2. Фізична – робити щось разом.
3. Моделювання – демонстрація виконаного завдання.
4. Візуальний стимул – картинки, символи.
5. Маніпуляція символами – розташування об'єктів в певному порядку.
6. Продумані різнорівневі завдання. Такі завдання дають дитині право вибору.
7. Креативність, візуалізація. Творчий підхід – це головний ресурс викладача. Тому, які б методи не використовував викладач, самим важливим є цінність людини.

Важливе значення має розвиток комуникативної функції психологічного розвитку особливої дитини. Розвиток комуникативних навичок формується в процесі пізнання навколишнього світу, спілкування з дорослими та однолітками.

Основою інклюзивної освіти є ідея, яка виключає дискримінацію та дає гарантію безпечного відношення до всіх людей в умовах навчання, виховання та комунікації в соціальній середі. Спеціальні умови безпечного доступу до освіти дають можливість особливим дітям досягти своєї мети в навчанні завдяки сформованим критеріям та стандартам.

Стандартом є розв'язання таких задач: формування культури, укріплення психічного та фізичного здоров'я, соціального благополуччя, громадської ідентичності, творчого потенціалу, здобувача освіти з врахуванням психофізичних особливостей. Недарма інклюзивну освіту, в сучасному

<sup>1</sup> Uusiautti, S., & Maatta, K. 2012. How to Train Good Teachers in Finnish Universities? Student Teachers' Study Process and Teacher Educators' Role in It. *European Journal of Educational Research*, 1(4), 339-352.

світі, називають інтеграцією. Тому головною умовою інклюзії є будова навколишнього середовища, а це не тільки пандуси, ліфти, а і здорове, психологічне спілкування в середовищі.

Досвід західноєвропейських країн з інклюзивної освіти, який відбувався, та перебудувався ще в середині 70-х років ХХ ст., визначено основною формою здобуття освіти дітей з особливими потребами<sup>2</sup>.

Італія займає чільне місце у впровадженні ідей з інклюзивного навчання. Це різні освітні реформи, які були здобуті різними громадськими організаціями, такими як демократична психіатрія, чи розроблені додатки до «Закону про освіту», метою якого є надання всебічної допомоги різнопрофільних фахівців дітям з особливими потребами, залучення батьків до навчання.

Корисний досвід Австрії знаходиться в системі спеціальної освіти для дітей з порушенням зору та слуху.

У Бельгії є служби різного підпорядкування, які надають додаткові спеціальні послуги сім'ям, в яких проживають діти з особливими потребами. Адміністративні органи несуть повну відповідальність за особливу дитину.

Так в Нідерландах, в системі освіти, є спеціальні заклади для глухих та слаббочуючих дітей, з важким порушенням зору, опорно-рухового апарату, легкою та тяжкою розумовою відсталістю. Система освіти характеризується різноманітністю освітніх послуг. Відповідно є підтримки збоку спеціальних закладів, тому саме фахівці-консультанти виступають основними помічниками в наданні спеціальної допомоги.

У Швеції Агенція Спеціальної Освіти допомагає забезпечити всі умови для навчання особливих дітей, проводячи курси підвищення кваліфікації педагогів, асистентів, батьків та фахівців, які задіяні в навчальному процесі.

Психо-педагогічний супровід впроваджений у Німеччині. Це педагогічні центри, які відкриті та функціонують в кожному регіоні, але форми організації роботи можуть бути різними.

Тобто аналіз досвіду західноєвропейських країн показує, що інклюзивне навчання є основною формою здобуття освіти для людей з обмеженими можливостями<sup>3</sup>.

Галузь напрямку «Музичне мистецтво» в Україні поки вивчена недостатньо. Розв'язання цього питання пов'язані з мистецьким розвитком учнів шкіл та студентів, які мають різні психічні порушення, а також затримку в музич-

2 Колупаєва А. А. (2007) Досвід реалізації інклюзивної освіти в країнах Європи (Педагогічні основи інтегрування школярів з особливостями психофізичного розвитку в загальноосвітні навчальні заклади: монографія). Педагогічна думка.

3 Досвід реалізації інклюзивної освіти в країнах Європи. (n.d.). Всеукраїнський Фонд Крок За Крокм. Retrieved January 16, 2022, from [http://www.ussf.kiev.ua/ie\\_experience\\_implementing/](http://www.ussf.kiev.ua/ie_experience_implementing/)

номурозвитку. Це потребує необхідності проведення різних наукових досліджень дітей з особливими потребами. Дослідження повинні відбуватися залежно від професійної орієнтації дослідників – педагоги, психологи, музичні працівники. Деякі сучасні дослідження підтверджують позитивний вплив мистецтва на дитину з особливими потребами. В процесі занять музикою, співом активізується увага, комунікація, мова.

Заняття з інклюзивної освіти студента з особливими потребами (зір) з академічного вокалу проходять за таким планом:

1. Велику роль грає настрій та психофізичний стан. Вокал, як ніяка інша музична спеціальність залежить від гарних думок, спокою, гарного сну, їжі, перед початком уроку.

2. Приміщення, в якому буде проходити заняття повинно бути добре провітраним.

3. Дуже важливим є тактильний контакт. Наприклад, коли студент заходить до класу, краще за все протягнути йому свою руку, сказати щось приємне, допомогти сісти, роздягнутися, дістати ноти.

4. Для студента з вокалу важливу роль на уроці грає дзеркало, яке допомагає слідкувати за собою під час співу. Але коли студент не бачить, то цим дзеркалом повинен стати сам викладач. Викладач повинен перевірити як студент стоїть, відкриває рот при співі, як поставлені ноги й руки, не перекошена шия, голова. Якщо тіло «зажате», то треба допомогти зробити пару простих рухів (потягтись, покрутити руками, плечима).

5. Зосередитись на спокійному диханні. Дуже допомагає самому показати як ти дихаєш, а потім перевірити у студента правильний вдих та видих. Такий тактильний контакт завжди заспокоює.

6. Розспівки – це обов'язкові вправи для початку уроку. Спочатку декілька вправ на одній ноті, потім по секунді та по терції в діапазоні квінти. Треба ретельно проконтролювати щелепу студента, як відкривається рот, коли розспівуються голосні чи зафіксовано дихання. Пам'ятаємо, що викладач – це дзеркало. Весь цикл розспівки повинен займати 15 – 20 хвилин, а між вправами теж потрібно робити маленькі паузи відпочинку.

7. Вивчення творів на вокалі напрацьовується від простих до більш складних творів. Почати краще з вокалізу. У випадку, коли є проблема з зором твори запам'ятовуються на слух. Концертмейстер класу грає мелодію, потім студент разом з концертмейстером, який грає вокальну лінію, починає співати. Мелодію та акомпанемент також можна записати на диктофон для домашнього вивчення.

8. Батьки теж грають велику роль в процесі навчання дитини з особливими потребами. Їх присутність в класі, на уроці вокалу, та допомога у вивченні та перевірці текстів допомагає швидше вивчити нові музичні твори.

9. Урок вокалу буде проходить 30 – 40 хвилин, а в кінці уроку потрібно дати ще одну маленьку вправу в першій октаві зверху вниз. Потім 15–20 хвилин відпочити в приміщенні.

Інклюзивна мистецька освіта повинна мати рівний доступ дітей з особливими потребами до освітнього процесу та забезпечити ефективне навчання в цьому напрямку. Вона потребує індивідуального підходу, соціалізації, інтеграції та пріоритетної політики в мікросоціумі та в родині.

Актуальність проблеми інклюзивної освіти потребує обговорення у фаховому середовищі, соціумі, та впровадження допомоги з конкретними організаційними кроками.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-146-150

**СТРАШИНСЬКИЙ Ігор Мирославович**

кандидат технічних наук, доцент  
Національний університет харчових технологій  
ORCID ID: 0000-0002-6591-0414

**МАРИНІН Андрій Іванович**

кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник  
Національний університет харчових технологій  
ORCID ID: 0000-0001-6692-7472

**ФУРСІК Оксана Петрівна**

кандидат технічних наук, асистент  
Національний університет харчових технологій  
ORCID: 0000-0002-8816-0388

**ГРИЦАЙ Максим Сергійович**

аспірант  
Національний університет харчових технологій  
ORCID ID: 0000-0003-2906-0130  
Україна

## АКТИВНІ СТАБІЛІЗАТОРИ У ТЕХНОЛОГІЇ ЕМУЛЬГОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ

Забезпечення стабільно високої якості продуктів харчування – пріоритетна задача для усіх галузей харчової промисловості. Особливої актуальності вона набуває в наш час, коли конкурентноспроможність продукції стає головною метою виробників. Якість м'ясних продуктів безпосередньо залежить не тільки від рівня розвитку техніки і технології, а, перш за все, від властивостей і стану сировини, яка складає до 70-80% собівартості готової продукції. У зв'язку з цим важливе значення має інформація про функціонально-технологічні властивості (ФТВ) різних видів основної сировини і її компонентів, вплив допоміжних матеріалів і зовнішніх факторів на характер їх зміни. ФТВ м'ясної сировини включають сукупність показників, що характеризують рівень емульгувальної, вологозв'язувальної, жировологопоглинальної і гелеутворювальної здатності, структурно-механічні властивості (липкість, в'язкість, пластичність і т.д.), сенсорні характеристики (колір, смак, запах), втрати маси продукту при термообробленні і вихід готової продукції<sup>1</sup>.

1 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясопродуктов. Москва : Колос, 2001. 376 с.



Розвиток м'ясопереробної промисловості в умовах ринкових економічних відносин тісно пов'язаний з формуванням принципово нового підходу до виробництва готової продукції, адаптації до об'єктивних зовнішніх факторів. Враховуючи складну ситуацію на вітчизняному ринку м'ясної сировини і періодично виникаючому дефіциту її в охолодженому стані, для забезпечення безперервної роботи виробникам м'ясних напівфабрикатів, відповідно до ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені», дозволено використовувати заморожену сировину без розморожування при використанні відповідного технологічного обладнання (блокорізки, вовчок) під час складання фаршу, внаслідок чого подвійне розморожування не відбувається<sup>2</sup>.

Одним із шляхів створення умов для збереження стабільно високої якості і харчової цінності м'ясних виробів є використання вискоефективних технологічних добавок, що мають багатоцільову функціонально-технологічну дію<sup>3</sup>. До складу таких добавок входять функціональні інгредієнти, здатні модифікувати хід фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних процесів, смакоароматичні речовини.

Для оптимізації цих процесів і якості кінцевого продукту у м'ясній промисловості використовують структуроутворювачі, стабілізатори та емульгатори, які дозволяють корегувати недоліки при виробництві та в готовій продукції.

Сирий м'ясний фарш (для варених ковбас, сосисок, сардельок, паштетів тощо) – це тонкодисперсна система, – емульсія. Посічені напівфабрикати відносяться до емульгованих м'ясопродуктів, які виготовляються з грубоподрібненої сировини, з частково збереженою морфологічною (клітинною) структурою м'яса, малим ступенем диспергування жиру і невеликим вмістом жиру і води в системі<sup>4</sup>. Структура такого продукту може відрізнятися деякою крихкістю і наявністю повітряних порожнин. М'ясна емульсія утворюється в результаті інтенсивного подрібнення (для тонкоподрібнених емульсій – кутерування) тваринних тканин. Вона, як і будь-яка інша емульсія, складається з дисперсної фази і з дисперсійного середовища.

Дисперсійне середовище в ній складається з розчинних саркоплазматичних, солерозчинних і міофібрилярних білків, низькомолекулярних сполук органічного та неорганічного походження, а також внесеної при складанні фаршу

2 Деклараційний патент України на корисну модель № 71060 від 25.06.2012. Спосіб виробництва котлет [Текст] / Віннікова Л. Г., Шарпе Г. О., Асауляк А. В. – ОНАХТ. Дата подання 26.03.2012, МПК (2012.01) A22C 7/00. Реєстраційний номер заявки u201203568.

3 Пасічний В.М., Страшинський І.М., Фурсік О.П. Дослідження емульсій на основі білоквмісних функціональних харчових композицій. Технологічний аудит та резерви виробництва. 2015. № 3 (23). С. 51–55.

4 Strashynskiy, I., Grechko, V., Fursik, O., Pasichnyi, V., & Marynin, A. (2021). Determining the properties of chia seed meal gel. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(11 (114)), 90–98. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245505>

вологи. Волога, взаємодіє з білками та утворює гель або матрицю, в якій утримуються частинки дисперсної фази.

Дисперсна фаза складається з емульгованих частинок жиру, оточених розчинним міозином, а також набряклих частинок м'язових і сполучнотканинних волокон різного розміру. Отримана тиксотропна структура фаршу має певні реологічні (липкість, пластичність) і технологічні (вологоутримуюча, жируотримуюча здатність) властивості.

Тобто фарш – це емульсія "жиру в воді". При цьому роль стабілізатора виконують міофібрилярні солерозчинні білки; одночасно міофібрилярні білки беруть участь як у формуванні каркасу-матриксу, так і в зв'язуванні води. Білковий компонент дисперсійного середовища виконує функцію структуроутворювача і стабілізатора емульсії; основні властивості цього компонента (гелеутворювальна, емульгуюча, водо- і жируотримуюча здатності) відіграють вирішальну роль і залежать від багатьох факторів.

Якість готових м'ясних фаршевих продуктів зумовлює ряд технологічних факторів, а саме морфологічний і хімічний склад сировини, стан за способом холодильного оброблення і показник рН м'яса, ступінь дозрівання і розвитку автолізу, терміни і спосіб соління сировини, ступінь подрібнення м'яса, умови приготування м'ясної емульсії і її стабільність, параметри подальшого термічного оброблення. Утворення структури м'ясних систем залежить від величини зв'язування вологи у м'ясі та емульгування жиру і безпосередньо пов'язано з якістю сировини і її властивостями. Втрати м'ясного соку при термообробленні призводять до зневоднення, зниження соковитості, погіршення консистенції, структури і смаку м'ясних виробів, що складає певні проблеми при виробництві продукції. У м'ясній системі повинна бути достатня кількість білків для реалізації ФТВ. У випадку недостатнього потенціалу (денатурація білків при тривалому зберіганні в замороженому стані, сировина з ознаками PSE (бліде, м'яке, водянисте) і RSE (червоне, м'яке, водянисте), колагенвмісна сировина, м'ясо механічного дообвалювання птиці, підвищений вміст жиру) обумовлюють використання активних стабілізаторів властивостей м'ясних систем.

Додавання кухонної солі у м'ясний фарш значною мірою згладжує вплив факторів, що знижують здатність м'яса утримувати вологу, підвищує набухання м'язових білків. Поряд з цим використання лише кухонної солі не дає можливості повністю відновити вологоутримувальну здатність, притаманну парному м'ясу. Для покращання якості і підвищення виходу готових продуктів додатково використовують хімічні речовини-синергисти, які ефективно підсилюють дію кухонної солі. Завдяки нейтральному смаку в якості харчових добавок до м'ясних

систем вносять натрієві солі органічних харчових кислот: лимонної (цитрати), оцтової (ацетати), молочної (лактати), винної (тартрати) та натрієві і калійні солі фосфорних кислот.

Дія фосфатних солей і солей органічних кислот дещо відрізняється. Фосфати розщеплюють білки актоміозинового комплексу, а цитрати, ацетати, лактати і тартрати сприяють тільки набуханню м'язових білків. Розщепленому м'язовому білку притаманна значно більша вологозв'язувальна здатність, ніж тільки набухлomu. М'ясні фарші, вироблені з додаванням цитрату, ацетату, лактату або тартрату в кількості 3 г на 1 кг сировини більш густий, готова ковбаса м'якої консистенції і значна ймовірність утворення жиробульонних набряків<sup>5</sup>.

Дослідженнями, що проведені Брауер Х. та іншими і спрямовані на підвищення інтенсивності набухання м'язових білків за рахунок збільшення додавання цитрату, ацетату і лактату та наближення показників якості фаршу і готових виробів до тих, що відповідають показникам при використанні фосфатних солей, встановлено наступне. В дослідній партії варених ковбас цитрат<sup>6</sup>, ацетат і лактат добавляли в кількості 3, 6, 12 і 24 г на 1 кг фаршу. Сенсорна оцінка виготовлених фаршів варених ковбас свідчить про те, що додавання в процесі приготування фаршу навіть 24 г цитрату (ацетату або лактату) на 1 кг фаршу не сприяє набуханню м'язових білків так, як це проходить під дією 3 г фосфату<sup>7</sup>. У випадку використання ацетату готовому продукту властивий металічний, солодкуватий присмак, а при використанні лактату – солонуватий, кислуватий смак. Цитрат навіть при закладанні 24 г на 1 кг фаршу не впливає на смак варених ковбас. Використання ацетату і лактату в кількості більше 3 г на 1 кг фаршу змінює смак готових виробів.

Натрієві солі органічних харчових кислот, внаслідок менш ефективної дії на м'ясну систему, поступаються фосфатним солям. Широкого розповсюдження, як найбільш ефективні, набули фосфатні солі. Впливу фосфатів на набухання м'язових волокон присвячені численні дослідження. Технологія приготування фаршу варених ковбас передбачає додавання фосфатних сумішей у вигляді кислих і лужних солей натрію і калію. Доцільність використання фосфатів у ковбасному виробництві підтверджена багаторічною практикою їх використання<sup>8</sup>.

5 Брауер Х. Технология приготовления вареных колбас: Пер. с нем. – К.: Техніка, 2002. – 104 с.

6 Семёнова А.А., Кузнецова Т.Г. Использование цитратов при производстве мясных продуктов – альтернативная замена фосфатов // Мясная индустрия. – 2004. – №2. – с.25-28.

7 Moller Sonja, Rahn Manfred, Schneider Friedrich. Phosphatpreparate auf konsistenz und sensorik von bruhwursten// Fleischwirtschaft. 2011. – 81. №81, p. 101–103.

8 Arnelh Wolfgang, Herald Brigitte, Hammer Gunther F. Abbau von di- und triphosphat in bruhwurstbrat// Fleischwirtschaft. 2017. – 82. №1, p. 78-80; Anjaneyulu A. S. R., Sharma N., Kondaich N. Evaluation of Salt, Polyphosphates and their Blends at Different Levels on Physicochemical Properties of Buffalo Meat and Patties. – Meat Science, 1999, 25, 293-306.

Фосфатні солі і їх суміші включають у рецептури композицій харчових добавок для виробництва варених ковбасних виробів з метою підвищення вологозв'язуючої і емульгуючої здатностей м'яса, стабілізації рН фаршу, збільшення виходу і покращання консистенції готової продукції. Разом з цим фосфатні препарати позитивно впливають стійкість кольору, окиснювальні процеси у м'ясопродуктах, а також сприяють зменшенню зростання мікрофлори.

Окрім використання активних стабілізаторів м'ясних систем направлене підвищення величини вологозв'язувальної здатності м'ясних емульсій можна здійснювати із застосуванням речовин<sup>9</sup>, які не впливають на ступінь гідратації м'язових білків, але добре зв'язують воду (як правило після термообробки), до яких відносяться крохмаль, пшеничне борошно, желатин. Використання речовин білкового походження (соєвий ізолят, казеїнат натрію, сухе молоко, кров і її фракції) забезпечує підвищення як концентрації розчинних білків в системі, так і харчової цінності готових м'ясних виробів.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-151-155

<sup>9</sup> Бульчев, И.Н. Пищевые ингредиенты для использования мясного сырья с признаками PSE и DFD [Текст] / И.Н. Бульчев // Мясная индустрия. - 2010. - № 11. - С. 52-53.

### **ШТЕФАН Євгеній**

доктор технічних наук, професор,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

## **ОБ'ЄКТНО — ОРІЄНТОВАНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОБЛЕМ ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

Системне збільшення інформаційних потоків у поліграфічному виробництві створює проблеми пов'язані з ефективним управлінням технологічними процесами виготовлення поліграфічної продукції, яке необхідно реалізувати у реальному часовому вимірюванні. Крім того, через використання новітнього поліграфічного обладнання, постійне удосконалення технологічних процесів та розширення асортиментів сучасних витратних матеріалів, в першу чергу таких, як папір, фарба, клейові полімерні композиції, виникає необхідність у впровадженні засобів комплексної автоматизації управління, налаштування та контролю технологічних і апаратних параметрів виробництва.

Для цього необхідно визначати певний набір технологічних показників та їх кількісний вплив на показники якості відбитків, наприклад, для друкарських процесів, для яких це будуть параметри переміщення аркушів, або полотна паперу, параметри подачі фарби та зволожувальних розчинів, параметри суміщення фарб та кольоровідтворення тощо. Таким чином, виникає проблема у створенні спеціалізованих інформаційних систем (ІС) у вигляді програмно-технічних засобів для керування відповідними технологічними показниками в умовах їх реальної залежності від властивостей вхідних матеріалів, станом, налаштуванням та режимами основних елементів обладнання. Залежно від проблемної орієнтації і складності самого технічного об'єкту ІС може складатися (на основі принципу об'єктної декомпозиції) з певного набору підсистем, які у формі людино-машинної системи забезпечать автоматизований збір інформації з вимірювальних перетворювачів сигналів або з бази відповідних критеріальних параметрів і первинне оброблення (фільтрування сигналів, лінеаризація характеристик перетворювачів, «офізичування» сигналів — перетворення та візуалізації сигналів у значення параметрів у фізичних одиницях вимірювання) для розрахунку, видачі та реалізації керуючих впливів на елементи технологічного обладнання відповідно до прийнятих критеріїв управління.

На сучасних поліграфічних підприємствах вже досить широко використовуються ІС. В роботі<sup>1</sup> представлений варіант ІС Workflow, яка реалізує управління всього бізнес-процесу поліграфічного виробництва з використанням концепцій CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support — концепція та ідеологія інформаційної підтримки життєвого циклу продукції на всіх його стадіях, заснована на використанні єдиного інформаційного простору), що забезпечує одноманітні способи взаємодії всіх учасників цього циклу: замовників продукції (включаючи державні установи і відомства), постачальників (виробників) продукції, експлуатаційного і ремонтного персоналу. У даному випадку можна казати про реалізацію функціональної моделі поліграфічного підприємства (ФМПП). Проведення декомпозиції ФМПП приводить до проблемно-орієнтованих методів побудови ІС. Недоліком подібного типу ІС є відсутність підсистем, які реалізують алгоритми прийняття рішень з управління параметрів експлуатації певних модулів технологічного обладнання. Для цього доцільно розглядати геометричну модель поліграфічного підприємства. Виконання декомпозиції відповідної геометричної моделі є базовим принципом об'єктно-орієнтованих методів розроблення ІС<sup>2</sup>.

1 Комп'ютеризовані системи і технології видавничо-поліграфічних виробництв: монографія / Під ред. О. І. Пушкаря. — Харків: ІНЖЕК, 2011. — 296 с.

2 Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. / Г. Буч // 2-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: Бинном, 2000. — 558 с.

Таким чином, в основі розроблення сучасних ІС різного технічного призначення покладено умовне розділення моделі виробничого процесу на функціональну та геометричну моделі<sup>3</sup>. Залежно від можливих варіантів геометричних моделей (адміністративні та виробничі ділянки, технологічні процеси та обладнання, програмне-технічне забезпечення та ін.) запропоновано методи об'єктно-орієнтованого моделювання та об'єктно-орієнтованого програмування, а також об'єктно-орієнтованих обчислювальних методів у межах відповідної проблемної орієнтації<sup>4</sup>. Тобто, об'єктно-орієнтовані методології (ООМ) науково-пізнавальної та творчої діяльності відображають природні зв'язки та відношення між предметами та явищами у той мірі, в якій вони визначені дослідником в контексті проблеми, що підлягає розв'язанню. Один з базових принципів ООМ – «інкапсуляція» (об'єднання функцій перетворення параметрів у межах єдиної структури та приховування її стану від інших зовнішніх структур) знайшов своє застосування при модельному відображенню друкарського процесу у формі «чорної скриньки»<sup>5</sup>. Крім того, ООМ з побудови інформаційних систем цифрового визначення та стабілізації параметрів технологічних процесів у рулонних друкарських машинах знайшов своє відображення у низці робіт, де розглянуті різні аспекти проблемної орієнтації [6] (тобто у конкретизованих геометричних моделях).

Таким чином, застосування об'єктно-орієнтованих методів розроблення інформаційних систем для ефективного супроводження функціонування об'єктів поліграфічної галузі дозволяє розв'язувати актуальні проблеми інтеграції інформації про властивості об'єкта (геометричної, атрибутивної, конструктивної, топологічної, графічної та ін.) з його функціональними параметрами.

Розглянемо можливість використання об'єктно-орієнтованих методів при створенні інформаційних проблемно-орієнтованих систем контролю та управління процесами відтворення відбитків з врахуванням взаємовпливу конструктивно-технологічних параметрів процесів та обладнання поліграфічних виробництв.

Відповідно<sup>6</sup> вважаємо, що ІС конкретної технології друку це є сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для пошуку, нагромад-

3 Гетьман І. А. Технології проектування інформаційних систем / І. А. Гетьман, Л. В.; Васильєва // Computer Sciences and System Sciences (CS&SS-2017).-2017.- С.76-79.

4 Гоменюк С. И. Объектно -ориентированные модели и методы анализа механических процессов / С. И. Гоменюк. – Никополь: Никоп. коммунальная типография, 2004. – 316 с.

5 Величко О.М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту / О. М. Величко // Монографія.-К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет»,2005.-264с.

6 Морфлюк В. Ф. Проблемно-орієнтовані засоби керування технологічним процесом друку / В. Ф. Морфлюк // Комп'ютерні технології друкарства. Збірн. наук. праць УАД. - 2002. - № 8. - С. 62-66.

ження, опрацювання, зберігання, подання, передавання інформації та виготовлення поліграфічних виробів за допомогою засобів обчислювальної техніки і зв'язку. На основі цього пропонуються основні принципи створення ІС для аналізу наукових проблем у предметній області процесів та обладнання поліграфічних виробництв.

Приймаємо об'єкт досліджень у виді мультикомпонентної системи взаємозв'язаних об'єктів — задруковувані матеріали та засоби їх подавання, фарби, друкарські форми, ракельні механізми, пристрої та режими термомеханічного навантаження та ін. Теоретичні аспекти даної предметної області базуються на узагальнених емпіричних залежностях, що є результатом оброблення експериментальних даних або на математичних залежностях у формі нелінійних просторово-нестационарних крайових задачах математичної фізики, що описують закономірності поведінки відповідних об'єктів досліджень. Завдяки появі ЕОМ великої потужності з'явилася можливість ефективного розв'язання нелінійних просторово-нестационарних крайових задач математичної фізики та отримання відповідних кількісних характеристик, які відображають поведінку об'єктів, що розглядаються, у різноманітних технологічних операціях поліграфічних виробництв. При цьому джерелом інформації про поведінку ОД у межах обраної науково-технічної проблеми доцільно використовувати результати обчислень (обчислювальний експеримент), головним принципом проведення якого є: розгляд у єдиному комплексі постановки задачі, методів її розв'язування та реалізації розрахункового алгоритму у виді програмної системи (цифрової моделі)<sup>7</sup>.

Таким чином, можна запропонувати тип ІС контролю та управління процесом друку: «цифрова модель—інтелектуальна експертна система—система автоматизованого управління» (рис. 1).

Залежно від обраної проблемної орієнтації предметна область має наступне наповнення: закономірності взаємодії друкувальний елемент—відбиток, ракель—друкарська форма, робочі органи—задруковуваний матеріал та ін.; розподілення тиску по робочим поверхням; характеристик задруковуваного матеріалу, фарби та зволожувальних розчинів; параметри процесів сушіння шару фарби та суміщення фарб у друкарських машинах; конструктивно-технологічні параметри механізмів та показники їх надійності, параметри бокового зміщення задруковуваного полотна паперу; показники якості виробів та ін.

<sup>7</sup> Штефан Є.В. Методи цифрового управління поліграфічними процесами / Є. В. Штефан, Т.А. Роїк, О.В. Зоренко, О. П. Шостачук // Технологія і техніка друкарства. – 2021. – № 2(72). – С. 54–63.

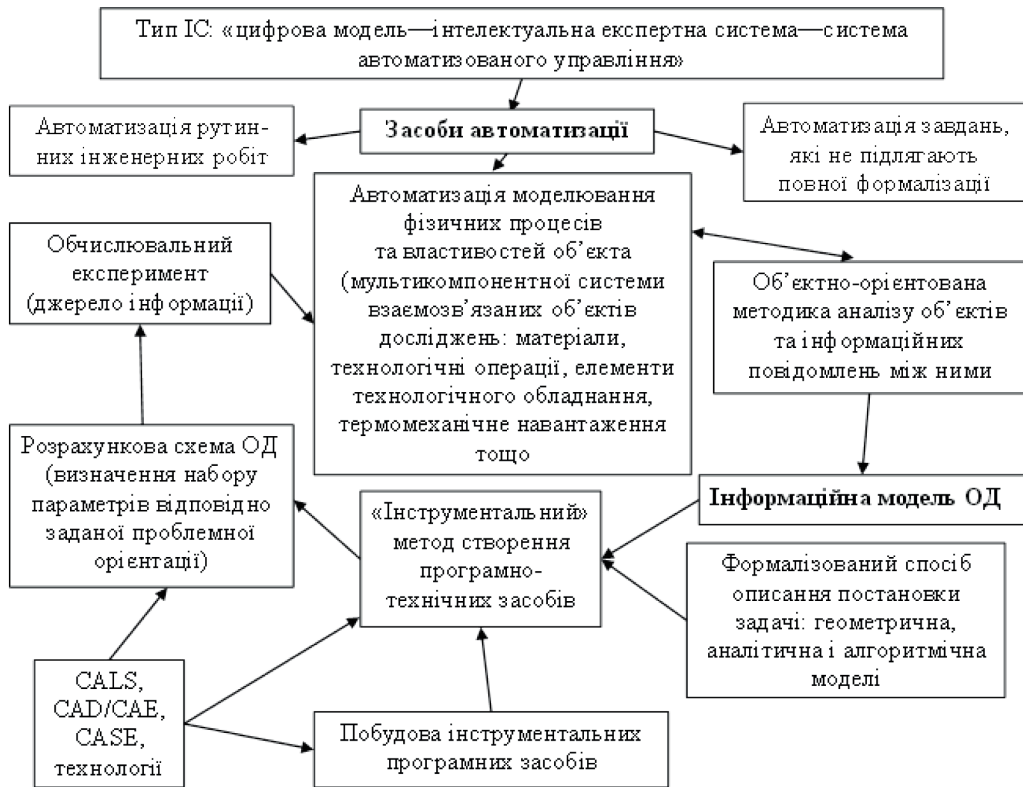


Рис. 1. Схема розроблення інформаційних систем

Згідно наведеної методики (рис. 1), одним з основних елементів запропонованого варіанту ІС є інформаційна модель об'єкту досліджень (ІМ ОД). Враховуючі, що друкарський процес, як правило, є складним об'єктом — відкритою трибодинамічною системою, доцільно використовувати ООМ побудови інформаційної моделі відповідних ОД, яка складається з наступних основних етапів:

- декомпозиція предметної області на окремі елементи;
- аналіз сукупності атрибутів (властивостей) елементів;
- об'єднання елементів у класи;
- аналіз інформаційних повідомлень між елементами.

Таким чином, використання ООМ дозволяє ефективно провести декомпозицію технічної системи на підсистеми, класифікувати їх і описати у виді скінченної сукупності класів та зв'язків з подальшою формалізацією інформації про ОД. При такому підході ІМ ОД складається з наступних основних елементів<sup>8</sup>:

<sup>8</sup> Штефан Є.В. Інформаційні технології проектування процесів та обладнання видавничо-поліграфічних виробництв/ Є. В. Штефан // Сучасне репродукування: інжиніринг, моделювання, мульти- та кросмедійні технології [Електронний ресурс] : матеріали наук. -практ. семінару кафедри репрографії КПІ ім. Ігоря Сікорського, 23 жовтня 2019 р.– Електронні текстові дані . – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. С.125-130.



- графічне представлення ІМ, виконане у визначеній нотації (діаграму «сутність—зв'язок»);
- описання підсистем і атрибутів, що містить списки всіх підсистем і атрибутів моделі та забезпечує організовану сукупність описів підсистем, атрибутів і доменів;
- описання зв'язків між елементами технічної системи.

У цій роботі розглядається один з можливих варіантів ІС, який відповідає прийнятому напрямку проблемної орієнтації — контроль та управління технологічними параметрами процесів виготовлення поліграфічної продукції (рис. 2).

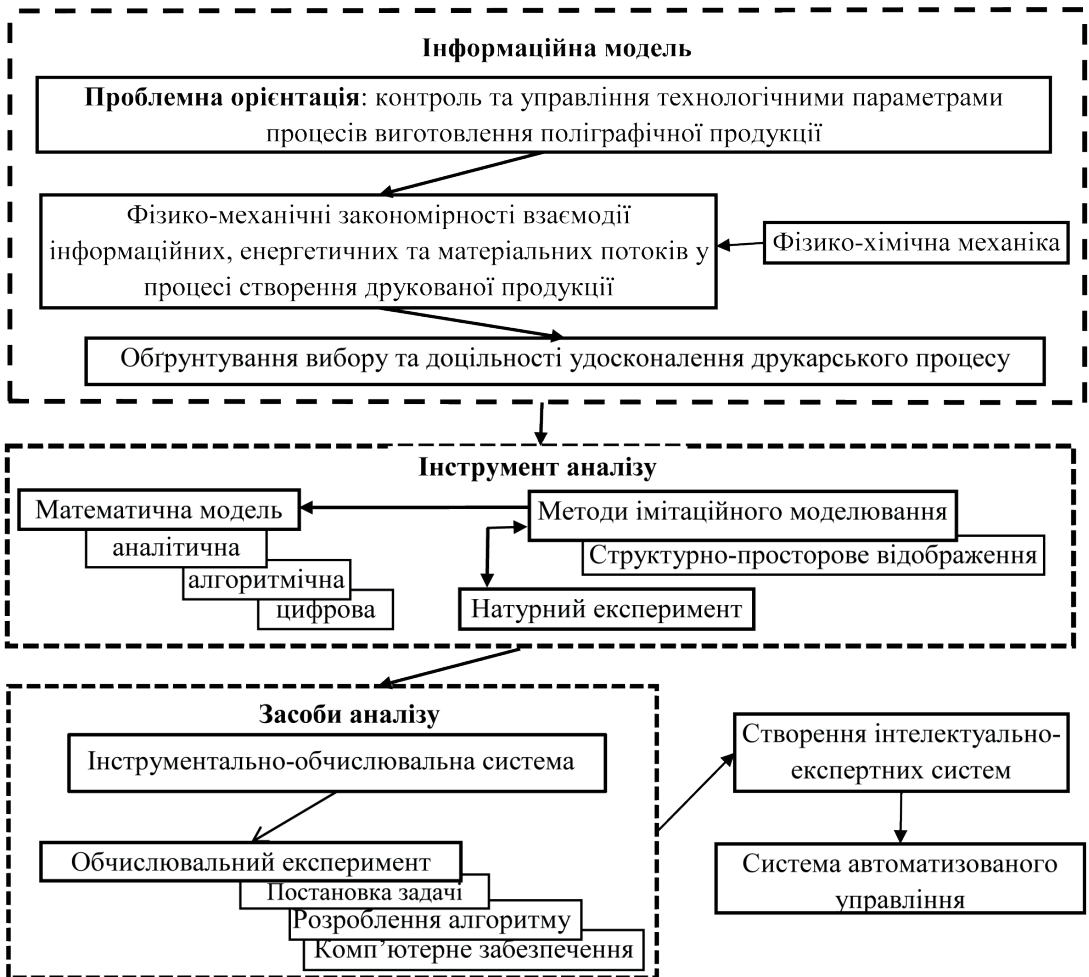


Рис. 2. Структура узагальненої інформаційної системи автоматизованого управління поліграфічними процесами

При розгляданні конкретних прикладів у межах запропонованої ІС розроблена загальна методика визначення взаємозв'язку конструктивно-технологічних параметрів технічних систем (рис. 3). Ця методика дозволяє створити основу для автоматизованого аналізу необхідних параметрів та властивостей технічних систем поліграфічних виробництв.



Рис. 3. Схема методики визначення взаємозв'язку конструктивно-технологічних параметрів друкарських процесів

Згідно запропонованої концепції розроблення ІС основним призначенням інформаційної моделі об'єкта досліджень є розроблення його (або його складових частин) розрахункової схеми (РС). Тобто, метод створення РС оснований на синтезі всієї інформації з врахуванням основних напрямків дослідження ОД.

Розрахункову схему будемо розглядати як основу для розроблення математичної моделі ОД. Тому РС містить в собі всі основні функціональні аспекти ОД. З іншої сторони при створенні РС необхідно реалізовувати відповідні спрощення у структурі ОД зі схематизацією зв'язків між її елементами.

Розрахункова схема може бути представлена у графічно-ескізному вигляді з конкретним схематичним описанням зв'язків між її параметрами. У процесі

реалізації вищезгаданих етапів необхідно забезпечити виконання наступних основних вимог до РС:

1. Можливість ефективного адекватного математичного описування ОД.
2. Наявність всіх основних конструктивно-технологічних параметрів, що описують поведінку об'єкту у реальних просторово-часових умовах.
3. Забезпечення можливості отримання результатів обчислень відповідно до мети досліджень та зручність їх інтерпретації.

Загальна методика розроблення математичної моделі складається з наступних етапів (рис. 4):

1. Формулювання математичних співвідношень, що з'єднують всі параметри, які представлені у РС ОД. Ці співвідношення повинні мати вигляд замкненої системи рівнянь, що описує поведінку ОД у реальних просторово-часових умовах.
2. Розв'язання співвідношень відносно вихідних параметрів та розроблення послідовності дій (алгоритму) з перетворення вхідних параметрів у вихідні.
3. Виконання реалізації розробленого алгоритму у виді комп'ютерної програми, яка забезпечить автоматизацію проведення досліджень.

Кожен з вищезгаданих етапів представляє собою окрему, інколи достатньо складну задачу. Результатом виконання кожного з даних трьох етапів будемо вважати створення трьох взаємозв'язаних моделей аналітичної, алгоритмічної та цифрової відповідно (рис. 4.). Для підвищення ефективності створення математичної моделі ОД пропонується використовувати CASE (Computer Aided Software Engineering) — технологію проектування ІС, яка складається з набору методів, нотацій та інструментальних засобів, що дозволяють у наочній формі моделювати предметну область, аналізувати цифрову модель системи на всіх етапах розробки та супроводу і розробляти додатки відповідно до інформаційних потреб користувачів<sup>9</sup>.

Запропонована методика дозволяє розробляти функціональне ядро — процесор при створенні ІС аналізу, контролю та управління окремими технологічними операціями друку.

Основні її положення не суперечать методологічним підходам до створення програмно-технічного забезпечення, представленими в [10], де для створення аналітичної моделі використано результати вимірювань технологічних параметрів на фізичних моделях з подальшим втіленням у цифровій моделі при розробленні відповідних засобів управління.

<sup>9</sup> Савеленко, О. К. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем : навч. посіб. / О. К. Савеленко, І. А. Лисенко, О. О. Іванченко ; Мін-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2018. - 240 с.

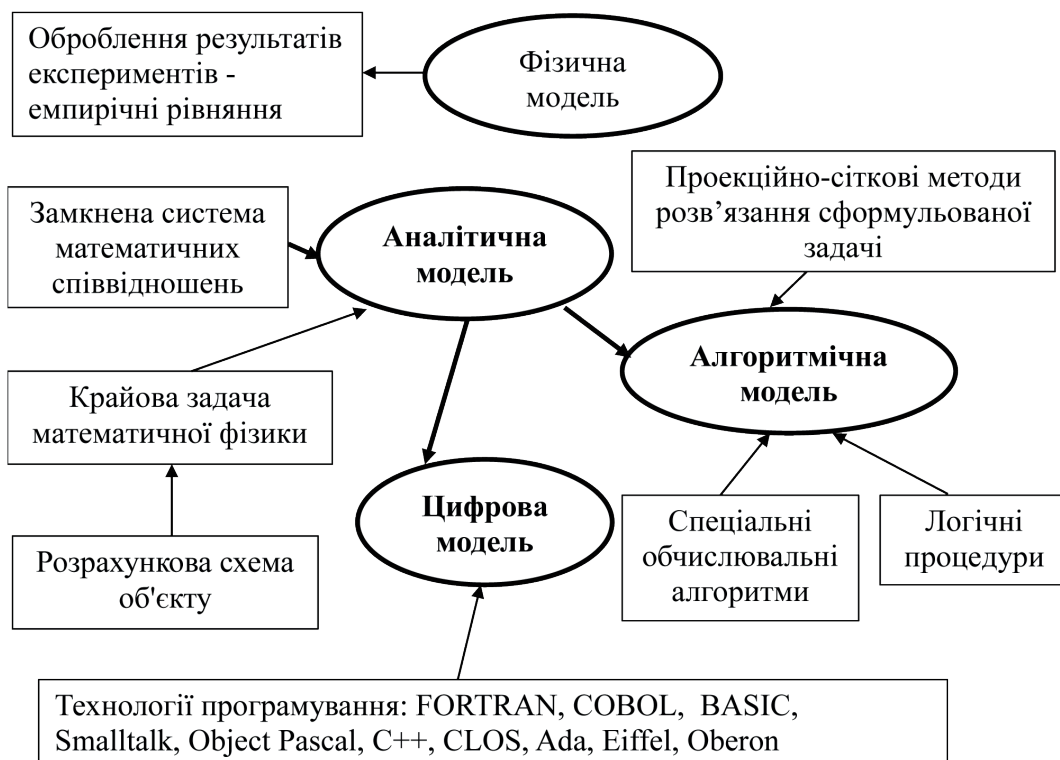


Рис. 4. Методика розроблення математичної моделі

## Висновки

1. Проаналізовано особливості використання ІС на сучасних поліграфічних підприємствах.
2. Огрунтовано доцільність використання об'єктно-орієнтованих методів при створенні інформаційних проблемно-орієнтованих систем контролю та управління процесами відтворення відбитків.
3. Запропоновано тип ІС контролю та управління процесом друку: «цифрова модель—інтелектуальна експертна система—система автоматизованого управління».
4. Представлено принципи створення інформаційної та математичної моделей об'єкту досліджень у межах прийнятої проблемної орієнтації.
5. Намічено шляхи практичного використання запропонованих методологічних розробок при створенні інформаційних систем конкретних репрографічних технологій.

**ЗАХАРЧЕНКО Ганна Петрівна,**  
студентка II курсу магістратури  
Державний податковий університет  
ORCID ID: 0000-0002-0919-9293

**ЗАХАРЧЕНКО Петро Павлович,**  
доктор юридичних наук, професор  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
ORCID ID: 0000-0002-4968-9844  
Україна

## ЗАКОНОДАВЧА ПРОЦЕДУРА ТА ФОРМУВАННЯ СУДОВОЇ ВЛАДИ В УНР У 1917 – НА ПОЧАТКУ 1918 РР.

У сучасній правовій доктрині поняття «законодавча процедура» належним чином не розроблено і не осмислене. Вона перегукується з такими правовими категоріями як «законодавчий процес», «законотворчість», «правотворча діяльність». У теоретико-правовій науці термін «законодавча процедура» розглядається у двох значеннях. З одного боку, як визнають російські вчені, законодавчою процедурою визнається врегульований конституцією держави порядок обговорення, прийняття й опублікування законів, а з другого – сукупність передбачених законодавством процедур розроблення, внесення на розгляд, прийняття і введення в дію законів<sup>1</sup>.

Сучасна українська юридична наука і практика визначає поняття «законодавча процедура» як встановлений порядок підготовки, розгляду, обговорення, голосування, оприлюднення та інших дій, пов'язаних із проходженням законопроектів і набуттям ними чинності. Вона складається із кількох стадій: законодавча ініціатива, обговорення законопроекту, ухвалення закону, його підписання і оприлюднення. Кожна з таких стадій поділяється на окремі етапи, серед яких розрізняють, зокрема щодо першої стадії: розроблення проєктів законів; внесення і відкликання законодавчих пропозицій, законопроектів, поправок (документи законодавчої ініціативи); розгляд законодавчих пропозицій, законопроектів, поправок тощо. Заключна стадія законодавчого процесу включає процедуру підписання законів, опублікування, введення їх у дію тощо<sup>2</sup>.

1 Гойман-Калинский И., Иванец Г., Червонюк В. Элементарные начала общей теории права : учебное пособие. Москва : Колос, 2003. С. 225.

2 Законодательная процедура в Украине. Лига: Закон. Справочная информация от 01.01.2020. [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/ZAKON.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ZAKON.html).

Із існуючих дефініцій «законодавчої процедури» найбільш прийнятним для нас видається такий: «Це особливий різновид юридичного процесу, що здійснюється законодавчо уповноваженим суб'єктами, спрямований на підготовку, розгляд, прийняття та введення в дію нормативно-правового акта представницького вищого органу державної влади, який регулює найважливіші питання суспільного і державного життя та має вищу юридичну силу»<sup>3</sup>.

Законодавча процедура на початку ХХ ст. нічим не відрізнялася від нинішніх визначень, адже пройшла тривалий час формування, починаючи з Руської держави до розпаду Російської імперії. Вона мала глибоку закоріненість у правову систему минулого, зокрема, Наддніпрянщина – в систему Російської імперії, а Західна Україна – в правове поле Австрійської та Австро-Угорської імперій. Усе наклало свій відбиток на формування законодавчої процедури як і Україні підросійській, так в підавстрійській. Щоправда, в Російській імперії законодавча процедура мала не п'ять, а чотири етапи: зачин або законодавча ініціатива, що належала в останній час існування імперії самому главі держави, членам уряду та не менше 30 осіб із числа депутатів Державної думи. Другий – обговорення та ухвалення законопроекту Державною думою та Державною Радою. Третій – затвердження законопроекту імператором і оприлюднення закону<sup>4</sup>.

Промовистими і актуальними для сьогодення є слова російського вченого, теоретика державного права кіця ХІХ ст. С. Шипова про місце законодавчої процедури в системі правовідносин: «За правильного способу видання законів можна поступово виправити найбільш недосконале законодавство; навпаки, за найкращих намірів і прагнень верховної влади до блага загального, незадовільний спосіб видання законів може спаплюжити в короткий проміжок часу найкращий кодекс, погіршити становище народу, зруйнувати у своїй основі непохитність держави і привести її до великих бід»<sup>5</sup>.

Законодавча процедура Української Центральної Ради, яка після створення УНР у листопаді 1917 р. як незалежної держави, перебрала на себе функції органу законодавчої влади України, відпрацьовувалася повільно, подекуди драматично, в міру нагромадження нею політико-правового досвіду та створення необхідного нормативно-правового матеріалу.

Абсолютна більшість делегатів Центральної Ради як і її очільники не мали досвіду підготовки проектів законодавчих актів. Саме в період її боротьби за

3 Абдуладзе Фюрган Шірали Огли. Поняття законодавчого процесу: проблеми доктринального визначення. *Право і суспільство*. 2019. № 6. С. 8.

4 Джундієт В. С. Державно-правовий механізм підготовки і проведення Селянської реформи в Україні (1860-і рр.). Дисер. на здобуття наук. ступ. канд. юр. наук за спец. Київ, 2013. 178 с.

5 Шипов С. О государственном устройстве в России. М. : Типография А. И. Мамонтова и Ко, 1870. С. 96.

автономію у складі демократичної Російської республіки Центральна Рада готувалася до майбутньої законодавчої діяльності. Ще на перших Загальних зборах ЦР, що відбулися 8 квітня 1917 р., створено Комітет для підготовки Наказу УЦР. Передбачалося, що цей документ мав бути Регламентом діяльності новоствореного органу. Паралельно постав Комітет Центральної Ради. Він виконував функції її виконавчого органу. Добре організована робота сприяла становленню його як органу, який незабаром буде брати активну участь у процедурі ухвалення законів.

У листопаді 1917 р. після здійснення більшовиками державного перевороту в Петрограді і ліквідації Тимчасового Уряду, Мала Рада обрала комісію з 25 осіб для розгляду законопроектів, які вноситимуться урядом невідкладно, та створила постійну комісію законодавчих внесень, до якої входили представники різноманітних політичних сил представлених у ЦР.

25 листопада 1917 р. Мала Рада затвердила Закон «Про виключне право УЦР видавати законодавчі акти Української Народної Республіки», що отримав назву «Закон про правонаступництво», УЦР цілком слушно не відмовилася від використання законів колишньої Російської держави, оскільки вони не були скасовані українським законодавством і продовжували зберігати чинність на території України. Центральній Раді дозволялось ухвалювати нові закони і від імені УНР скасовувати старі.

У документі визначено, що особи, які займали посади на державній службі чи в органах місцевого самоврядування до моменту ухвалення III Універсалу (до 7 листопада 1917 р.), мають продовжувати виконувати свої функції «без особливих прохань чи заяв». Крім того, законом визначалося, що на території УНР діють усі закони та постанови, видані до 27 жовтня 1917 р., тобто до більшовицького перевороту, якщо вони не змінені і не скасовані нормативними актами УЦР. Ідентично вчиняли й щодо розпоряджень Тимчасового уряду. З названого Закону в УНР розпочинається процес становлення законодавчої процедури.

Оцінюючи правову політику УЦР у 1917 р., дослідник П. Захарченко зазначив: «Завдяки зваженій правовій політиці, УЦР змогла легітимно ввести у правове поле новоствореної держави систему актів іншої держави, які заповнили лакуни, що виникли в УНР»<sup>6</sup>.

Серед особливостей законодавчого процесу в УНР у перший період її діяльності сучасна дослідниця А. Іванова виділяє дві особливості. З одного боку, вона вказує на те, що більшість законодавчих актів регулювали не

6 Захарченко П. П. Історія українського права. К, 2019. С. 336.

законодавчий процес як такий, а діяльність органів, які брали безпосередню участь у законодавчому процесі. З другого боку, вона вказує на існування двох владних інститутів, що здійснювали функції законодавчої влади. Йдеться про Загальні збори УЦР та Малу Раду УЦР або Комітет УЦР. Законотворча робота названих органів йшла паралельним курсом, однак у силу розв'язаної російськими більшовиками війни проти УНР, найпоширенішою формою законодавчої діяльності в УНР стали засідання Малої ради, обсяг законодавчих повноважень якої нічим не відрізнявся від Загальних зборів УЦР<sup>7</sup>.

Завершену форму законодавча процедура отримала в Конституції УНР 29 квітня 1918 р.<sup>8</sup>. Відповідно до її положень, вищим органом законодавчої влади в УНР визнавалися Всеукраїнські народні збори, а правовою формою їхньої діяльності була законодавча функція, яка досить детально регулювалася і базувалася на демократичних принципах. Правом законодавчої ініціативи, а про це вперше в нормативно-правових актах УНР йшлося, визнавалося широке коло суб'єктів. До них належали: Президія Зборів, її партійні фракції, депутатські групи у складі не менше 30 осіб, органи самоврядування, що об'єднували не менше 100 тис. виборців, безпосередньо виборці у тій самій кількості та Рада Народних Міністрів. На думку дослідника В. Рум'янцева, Конституція передбачала демократичну й ділову процедуру проходження законопроекту<sup>9</sup>. На першому етапі він спрямовувався до Президії Всенародних Зборів, яка передавала його для опрацювання у відповідну комісію, а лише після згоди останньої він затверджувався на сесії Зборів.

Оприлюднювалися закони у «Віснику Генерального Секретаріату Української Народної Республіки, впродовж січня – травня 1918 р. у «Віснику Ради Народних Міністрів Української Народної Республіки». Отже, від 25 листопада 1917 р. після ухвалення Закону «Про виключне право УЦР видавати законодавчі акти Української Народної Республіки» УЦР стала справді законодавчим органом України, що ще раз свідчить про державний статус УНР з моменту проголошення Третього Універсалу 7 (20) листопада 1917 р. До цього дня УЦР не могла (авт., – існував Тимчасовий уряд, який і був законодавчим органом Російської республіки, а Україна була її частиною)

7 Іванова А. Ю. Законодавчий процес і законодавча техніка в період Центральної Ради, Гетьманату П. Скоропадського та Директорії УНР. К., 2011. file:///zakonodavchyi\_protse\_i\_zakonodavcha\_tekhnika.

8 Захарченко Петро Формування українського конституційного права : рік 1918. Конституція України : ціннісний вимір 25 річного державотворення та право творення: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 23 червня 2021 р.) / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. К.: ФОП Кішка І. В., 2021. С. 185-191.

9 Румянец В. О. Конституція УНР 1918 року - важливий крок у розвитку конституційного законодавства України. Державне будівництво та місцеве самоврядування. 2006. № 6. С. 172.



і не ухвалювала законодавчі акти, хоча декларації, універсали, постанови проходили процедуру її юридичної легітимізації. Уконституційованою законодавча процедура стала лише після ухвалення Конституції УНР від 29 квітня 1918 р. або «Статуту про державний устрій, права і вільності УНР», яким закріплювалася фактично той процес, що був вироблений попередньою практикою діяльності УЦР.

Центральна Рада не відразу взялася за створення власної судової системи. Органами загальної юстиції залишалися загальні судові установи: окружні суди, судові палати і касаційні департаменти російського Правительствуючого Сенату. Окружний суд був судом першої інстанції серед загальних судових установ. Вони розглядали справи у складі трьох суддів, а найважливіші кримінальні – ще й 12 присяжних засідателів.

З 30 травня 1917 р. при окружних судах почали утворюватись особливі адміністративні відділення. Вищою інстанцією для окружних судів були Київська, Харківська та інші судові палати, які розглядали апеляційні скарги у складі трьох постійних суддів. Судова палата була другою колегіальною установою в системі загальних судів.

Третьою загальною судовою установою судової системи були касаційні департаменти Правительствуючого Сенату.

Отже, українське судочинство у період Тимчасового уряду злагоджено функціонувало в єдиній системі судів імперії. Лише в грудні 1917 р. Генеральне секретарство судових справ розпочало проведення судової реформи.

Ідею формування власної судової системи бачимо в Декларації її Генерального Секретаріату від 10 липня 1917 р., якою окреслювалося коло діяльності Секретаріату судових справ, що не ввійшов до переліку відомств, «дозволених» Інструкцією Тимчасового уряду. У документі зазначалось: «Завданням секретаріату в судових справах має бути підготовка судових інституцій на Україні. Ця робота має розпадатись на підготовку справи українізації та демократизації суду і вироблення відповідних законопроектів, котрі б відповідали б автономному ладові на Україні»<sup>10</sup>.

Друга Декларація Генерального Секретаріату проголошувала створення Секретарства судових справ у складі Генерального Секретаріату. Головним завданням нового секретарства, вважають сучасні дослідники, була боротьба з самосудами та пристосування існуючих правових норм, досі не заснованих на принципах дійсної рівності громадян до нових політико-правових обставин,

<sup>10</sup> 1917 год на Киевщине: хроника событий / Отдел Киевского окрпаркома. Гражданская война и военная интервенция в России. Украина. 1918 - 1920. К.: 1918. <https://www.google.com/url?2ahUKEwiW0q30>.

вимог народу, до його революційних соціалістичних ідеалів, фактичного визволення пригноблених верств<sup>11</sup>.

Водночас, як визнавалось секретарством, справа реформування права та судової системи в Україні займе багато часу, тому і допускалось, що українські судові діячі повинні керуватись «намаганнями революційної демократії», «колективної волею свідомого народу», «революційними ідеалами соціальної справедливості» й пристосовувати діючі кодекси до нових обставин. Отже, така вказівка мало чим відрізнялася від більшовицьких гасел «революційної правосвідомості» та «революційної доцільності».

Секретарство судових справ складалось із кримінального та цивільного департаментів, які поділялись на відділи, кодифікаційної комісії, канцелярії, та інших підрозділів.

2 (15) грудня 1917 р. УЦР ухвалила Закон «Про утворення Генерального суду», у ст. 1 якого зазначалося, що Генеральний Суд мав складатися з трьох департаментів: цивільного, карного і адміністративного. Він виконував на території України всі функції колишнього Правительствующого Сената у судових справах, а також у справах нагляду над судовими установами, особами судового відомства, а також всі функції Головного військового суду.

До складу Українського Генерального Суду входило 15 генеральних суддів, генеральний суддя порядкуючий Генеральним Судом; 2 генеральних судді, порядкуючих департаментами та 20 службовців – писарі, помічники писарів, реєстратор, судові виконавці, скарбник і завідувач рахунковими справами, архіваріус. Члени Генерального суду обиралися Центральною Радою таємним голосуванням, більшістю у 3/5 голосів, терміном на 3 роки. Освітній ценз при цьому вирішального значення не мав. Вибори Генеральних суддів були проведені в два етапи, голосував 41 член Малої ради. Вибори суддів проходили в умовах реальної конкурентної боротьби.

За п. 3 Закону, члени Генерального суду отримували звання генеральних суддів і мали права, зазначені в арт. 243 «Учреждения судових установлений». Ведення кожної конкретної справи доручалось вести одному з присутніх суддів, як і керівництво канцелярією та господарською частиною. Декрети Правительствующого Сената зберігали чинність на території УНР і були обов'язковими для всіх її судових установ. Однак Генеральному судові разом із секретарством судових справ доручалось розробити докладний регламент його роботи і подати на затвердження УЦР. П. 6 Закону закріпив створення

11 Єфремова Н. В., Тищик Б. Й., Марчук В. Т. Суд і судочинство в Українській Народній Республіці, Українській Державі, Західноукраїнській Народній Республіці (1917 - 1920 рр.) : монографія. О.; Л. : Фенікс, 2007. С. 21.

при Генеральному суді прокуратури. Регламент прокуратури мав розроблятися нею самою і затверджувався генеральним секретарем<sup>12</sup>.

З метою прискорення реформування судової системи УНР секретарство судових справ нарешті розробило законопроект, ухвалений Українською Центральною Радою від 17 грудня 1917 р. **«Про відмежування судових установ Української Народної Республіки від судової системи Тимчасового уряду Росії»**.

Саме цим спеціальним законом було визнано «неправомочність Київської, Харківської й Новочеркаської судових палат з 1 грудня 1917 р. орудувати в справах, що постали на території України», й одночасно ухвалила ще один Закон **«Про заведення апеляційних судів»**.

На розвиток судової реформи 23 грудня 1917 р. Центральною Радою було ухвалено Закон **«Про умови обсаджування і порядок обрання суддів Генерального та апеляційного судів»**. Бажаючі взяти участь у ньому, відповідно до ст. 2 Закону, подавали заяви до УЦ Ради через генерального Секретаря судових справ. Стаття 3 закріплювала за Генеральним і апеляційним судами право пропонувати УЦ Раді через Генерального Секретаря судових справ кандидатів на вакантні місця, яких ухвалило загальне зібрання суду. Зазвичай на посади суддів УЦ Ради таємним голосуванням більшістю голосів обирала потрібну кількість суддів з осіб з вищою освітою, хоча передбачались й винятки (ст. 1, 4).

І хоча Закон від 23 грудня 1917 р. критикували за відсутність освітнього цензу, насправді суддями, як зазначають дослідники української судової влади, були обрані лише досвідчені фахівці. Так, І. В. Малютін був присяжним повіреним, О. Г. Подгорський - членом Київської судової палати з 1911 р., Р. М. Лашенко – мировим суддею, певний час головою Київського повітового з'їзду мирових суддів, Т. І. Гричук – мировим суддею, членом окружного суду, К. М. Яценко – членом Смоленського окружного суду, головою Єлецького окружного суду<sup>13</sup>.

Відзначемо, що судоустрій так і не набув завершеного вигляду. На місцях продовжувала діяти стара судова система з дільничними мировими судами та з'їздами мирових суддів як апеляційною інстанцією.

Із загостренням у лютому-березні 1918 р. військово-політичної обстановки виникла потреба в організації військових судів. Центральною Радою. 23 квітня 1918 р. був виданий наказ **«Про Військові суди»**, згідно з яким утворювався

12 Єфремова Н. В., Тищик Б. Й., Марчук В. Т. Суд і судочинство в Українській Народній Республіці, Українській Державі, Західноукраїнській Народній Республіці (1917 - 1920 рр.): монографія. О.; Л.: Фенікс, 2007. С. 23.

13 Мироненко О. М. Світоч Української державності: Політико-правовий аналіз діяльності Центральної ради. К., 1995. С. 319.

Вищий Військовий Суд у м. Києві. Його територіальна юрисдикція поширювалася на Правобережну Україну та Чернігівщину.

Для розгляду справ на Лівобережній Україні (крім Чернігівщини) було утворено подібний суд у м. Катеринославі. Для розгляду злочинів військовослужбовців у межах дислокації дивізій утворювалися штабні і вищі штабні суди як суди першої інстанції відповідно до компетенції Вищого Військового Суду.

З поглибленням загальнодержавної кризи в УНР, на порядок денний було висунуто питання стосовно поновлення практики надзвичайних судів. Так, головним губернським комендантам (їхні посади було запроваджено 14 лютого 1918 р.) на підставі виданої наприкінці квітня «Інструкції військовому революційному суду» дозволялось створювати революційні військові суди. Вони розглядали справи про вбивства, пограбування, підпали, зґвалтування та розбійні напади. Існування надзвичайних судів передбачалось також і Статутом Української народної армії, затвердженим 17 грудня 1917 р. Статут визначав і самі військові суди, і деякі види військових злочинів: відмова від виконання наказу, пияцтво, азартна грошова гра, запізнення на службу тощо<sup>14</sup>.

До складу суду входили два представники від місцевих громадських організацій і чотири-за призначенням губернського коменданта: два старшини, козак і військовий діловод-юрист. Окрім них призначалось ще й по запасному судді від кожної із названих верств на випадок вибуття або усунення кого-небудь із суддів.

Суд формувався відразу після скоєного злочину і повинен був приступати до розгляду справи не пізніше, ніж через десять днів після цього і діяв при управлінні найближчого до місця злочину повітового коменданта.

На судовому засіданні головував старший із військових старшин, він також призначав день засідання, викликав свідків, експертів і повідомляв сторони. У суді також брали участь: оборонець (за вибором підсудного або за призначенням губернського чи повітового коменданта), приватний обвинувач і приватний позивач. У випадку, коли кого-небудь з них на початок засідання не було, справу не відклали.

До компетенції революційного суду належали перелічені злочини, вчинені військовими та громадянськими особами. Розпочати справу можна було лише за вказівкою губернського коменданта після відповідного дізнання, яке мало проводитись упродовж трьох днів юристами призначеними також губернським або повітовим комендантами.

<sup>14</sup> Мироненко О. М. Світоч Української державності: Політико-правовий аналіз діяльності Центральної ради. К., 1995. С. 76-77.

У ході дізнання треба було встановити всі обставини справи, склад злочину, опитати свідків, дослідити докази. Участь у дізнанні заборонялося брати потерпілим, підлеглим злочинцю по службі, його кровним родичам, іншим близьким родичам. Ці положення почасти перегукувалися з кримінальними статутами Росії.

Інструкція докладно регулювала порядок розгляду справи, допиту свідків, фахівців, перекладачів, тлумачів, відкладення засідання та ін. Засідання розпочиналось зазвичай із перевірки власної особистості підсудного і всіх інших, хто повинен був брати у ньому участь, викладення суті обвинувачення і допиту підсудного. Відмова останнього від цього не вважалась свідченням визнання ним своєї вини. Свідки допитувались окремо і не мали права до допиту спілкуватися між собою у справі. Першим вислуховували потерпілого, потім – свідків позивача, після цього – свідки підсудного. Дозволялись повторний допит свідків, зведення їх віч-на-віч. Для винесення вироку судді виходили до окремої кімнати і до цього моменту не мали права вступати з будь-ким у якісь стосунки. Питання про винність підсудного мало вирішуватись з внутрішнього переконання і лише на тих матеріалах справи, які були розглянуті у судовому засіданні.

У вирокі зазначались рік, місяць і число, коли справа розглядалась, особистий склад суду, прізвище, ім'я та по батькові кожного підсудного, зміст присуду про винність або невинність, кару й інші наслідки злочину, про закони, на підставі яких був винесений вирок та ін.<sup>15</sup>

Характеристика діяльності військово-судових установ в УНР була б не повною, якщо не згадати про німецькі й австрійські військово-польові суди в Україні. Вони діяли на підставі законів своїх держав, згідно з якими до карної відповідальності притягали й українських громадян. Окупаційні військові суди стали винятковими своєрідними судами особливого роду і в Українській Державі за часи правління П. Скоропадського. Але і в УНР, і в Українській Державі така ситуація засвідчувала послаблення функцій національного судового апарату. Військова влада Німеччини й Австро-Угорщина прямо зобов'язувала власні військові суди приймати до розгляду будь-які кримінальні справи стосовно українських громадян-військовозобов'язаних і цивільних.

Наприкінці березня Міністерство судових справ УНР змушене було видати спеціальний циркуляр, де висловлювало рішучий протест з цього приводу і вимагало передати справи до військових чи інших судових установ. Однак

<sup>15</sup> Мироненко О. М. Світоч Української державності: Політико-правовий аналіз діяльності Центральної ради. К., 1995. С. 76-77.

таких інстанцій ставало дедалі менше. Наприклад, ще на початку березня УЦРада змушена була скасувати волосні суди та верхні сільські суди. Крім цього через брак коштів і девальвацію української валюти уряд вдвічі підвищив судове мито та розцінки за нотаріальні послуги.

Лише 25 квітня 1918 р. наказом головнокомандувача німецьких військ було чітко визначено категорію справ, підсудних військово-польовим судам. Військовослужбовці збройних сил УНР не підлягали юрисдикції цих судів.

УЦР ухвалила 5 березня 1918 р. Закон «Про покарання учасників війни і повстання проти Української держави». У ньому зазначалось: коли судом буде доведено, що та чи інша особа після 12 січня, тобто після опублікування IV Універсалу, брала участь або допомагала у війні Росії з Україною чи повстанням проти Української Народної Республіки, то вона втрачає право на громадянство УНР і карається висилкою за її межі. У випадку самовільного повернення такої особи на територію України вона каралась ув'язненням на п'ять років<sup>16</sup>.

Уже після повернення до Києва разом з німецькими та австро-угорськими військами на початку березня 1918 р. Міністерство судових справ активніше зайнялося українізацією судочинства. 1 березня було видано циркуляр № 2 про мову, який зобов'язував суди «в 7-денний строк усунуть вивіски, написи, оповіщення і т. п. російською мовою і замінити українською; так само на бланках, штампелях, печатях, діловодних книгах замінити російську українською; приступити до вивчення української мови; вивісити на виднім місці IV Універсал під склом та герб УНР на синьо-жовтому полі. Оповіщення російської влади зняти і змінити на розпорядження влади української»<sup>17</sup>.

В умовах воєнних дій і необхідності оперативного вирішення проблем судочинства, УЦР пішла на непопулярний крок - на законодавчому рівні закріпила тимчасовий відхід від принципу колегіальності в системі судочинства. 30 березня 1918 р. вона ухвалила постанову на доповнення Закону «Про тимчасове впорядкування місцевого суду», згідно з якою в тих місцевостях, де члени мирового суду ще не були вибрані й затверджені, мирові судді на час до обрання членів мирового суду діставали право вирішувати всі цивільні та кримінальні справи одноосібно. Щоправда, деякі мирові судді, які одразу виступили проти запровадження колегіальності в діяльності мирових судів, зазначаючи, що правосуддя опиниться «в руках, у безлічі випадків, малограмотного, втратившого будь-яку повагу до закону,

16 Єфремова Н. В., Тищик Б. Й., Марчук В. Т. Суд і судочинство в Українській Народній Республіці, Українській Державі, Західноукраїнській Народній Республіці (1917 - 1920 рр.) : монографія. О.; Л. : Фенікс, 2007. С. 29-30.

17 Судова влада в Україні: історичні витоки, закономірності, особливості розвитку: монографія / авт. кол.: В. С. Бігун, І. Й. Бойко, Т. І. Бондарук, К. А. Віслобоков та ін. Київ: Наукова думка, 2014. С. 319.

населення, налаштованого вкрай ворожо до інтелігенції і більш-менш крупних власників», радо сприйняли цей крок<sup>18</sup>.

Стосовно суду присяжних було вирішено, що в місцевостях, де списки присяжних засідателів на 1918 рік не складені, окружні та апеляційні суди для розгляду і вирішення кримінальних справ мають запрошувати присяжних суддів із чергових списків, складених ще на 1916 рік.

Отже, статус законодавчого органу УЦР отримала 25 листопада 1917 р. після ухвалення Закону «Про виключне право УЦР видавати законодавчі акти Української Народної Республіки». «Статут про державний устрій, права і вільності УНР» від 25 квітня 1918 р. надав Українській Центральній Раді статусу конституційного органу, що ним напрацьовувався впродовж нетривалої практичної роботи, починаючи із її створення у березні 1917 року.

Судова реформа в УНР, попри всі зусилля УЦР, не була завершеною. Судові органи, що існували, здебільшого діяли незадовільно, не вистачало кваліфікованих кадрів, згідних підтримати нову політику уряду і зрозуміти необхідність та легітимність відродження й розбудови самостійної незалежної України. В УНР існувала також низка інших складних проблем, які негативно впливали на розбудову судової системи в Україні, у тому числі-відсутність належної законодавчої основи у державі, подій Першої світової, анархія, голод, економічна розруха та відсутність єдиної політичної орієнтації у членів українського уряду.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-164-174

<sup>18</sup> Судова влада в Україні: історичні витоки, закономірності, особливості розвитку: монографія / авт. кол.: В. С. Бігун, І. Й. Бойко, Т. І. Бондарук, К. А. Віслобоков та ін. Київ: Наукова думка, 2014. С. 326–327.

**ЛАЗЬКО Алла Миколаївна**

кандидат психологічних наук,  
КЗВО «Волинський медичний інститут»  
ORCID ID: 0000-0002-7731-4361  
Україна

**ВІРНА Жанна Петрівна**

доктор психологічних наук, професор,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
ORCID ID: 0000-0001-8134-2691  
Україна

## ПАТОЛОГІЧНИЙ ПЕРФЕКЦІОНІЗМ: КРИТЕРІЇ ТА ДЕТЕРМІНАНТИ ПРОЯВУ В ПРОФЕСІЙНОМУ ЖИТТІ

Негативні прояви перфекціонізму уже тривалий час є однією з актуальних і дискусійних проблем в професійній психології. Передусім це пов'язано з тим, що даний феномен зацікавив клінічних психологів, які розглядають його в основному як певний невротичний стиль, або складову патологічної особистості, що входить до переліку симптомів obsesивно-компульсивного і нарцисичного розладів<sup>1</sup>. З цього приводу Р. Шафран і В. Мансел зазначають, що особи з високим рівнем перфекціонізму становлять групу ризику в розвитку цих розладів<sup>2</sup>. Зокрема, негативні наслідки перфекціонізму можуть виявлятися в сферах життєдіяльності особистості через ознаки продуктивності, міжособистісних контактів, емоційного стану і визначати емоційний (депресія, переживання невдоволеності собою, тривога, відчуття провини та сорому), соціальний (соціальна ізоляція, конкурентні відносини з людьми через порівнювання себе з ними, заздрощі, ревності, недостатність довіри та близьких стосунків), фізичний (безсоння, хронічні болі в попереку та інші тілесні прояви), когнітивний (послаблення концентрації) і поведінковий (повторна перевірка виконаної роботи, повторне перероблення роботи, прокрастинація) характеру прояву<sup>3</sup>.

1 Соколова Е.Т., Чечельницкая Е.П. Психология нарцисизма: уч. пособие. Москва : Учебно-методический коллектор "Психология", 2001. 90 с.; Юдеева Т. Ю. Перфекционизм в структуре разных личностных типов. Известия РГПУ им. А.И.Герцена : аспирантские тетради : науч. журнал. 2007. №20 (49). 409-414.

2 Shafran R., Mansell W. Perfectionism and pathology: A review of research and treatment. *Clinical Psychology Review*. 2001. V. 21. № 6. 879-906.

3 Schuler P. A. Voices of Perfectionism: Perfectionistic gifted adolescents in a rural middle school. New York.: University of Connecticut, 1999. 156 p.



Щодо продуктивності, то вони відображаються в поведінці уникання, неможливості розпочати діяти, зниженні продуктивності та хронічній перевтомі<sup>4</sup>. У міжособистісних контактах можливі конфлікти й розриви через надмірні вимоги й очікування на адресу оточення, конкурентні відносини з людьми через порівнювання себе з ними, заздрощі, ревності, недостатність довіри та близьких стосунків, що в остаточному кінцевому вигляді може призвести до соціальної ізоляції<sup>5</sup>. Серед ознак емоційного стану виокремлюють переживання невдоволеності собою, тривогу, відчуття провини та сорому. Що стосується порушень клінічного характеру, то перфекціонізм значимо корелює з депресією, порушеннями харчової поведінки, схильністю до суїциду<sup>6</sup>.

Узагальнюючи наведені характеристики Н. Гаранян, А. Холмогорова і Т. Юдєєва запропонували модель патологічного перфекціонізму, яка містить такі складові: 1) завищені, порівняно з індивідуальними можливостями, стандарти діяльності й домагання – цей параметр описує надмірні вимоги, які висувуються до власної особистості в різних сферах життя; 2) надмірні вимоги до інших і завищені очікування від них – цей параметр перфекціонізму ідентичний перфекціонізму, «адресованому іншим», за канадською моделлю; 3) сприйняття інших людей як таких, що делегують високі очікування – відображає суб'єктивне відчуття «примусу до досконалості» навколишніми; 4) постійне порівняння себе з іншими людьми з орієнтацією на найбільш успішних індивідів (персоналізація); 5) дихотомічна оцінка результату діяльності і планування її за принципом «все або нічого» (поляризоване мислення) – особливий стиль мислення, за якого індивід уявляє лише два варіанти виконання діяльності – повний провал або блискуче виконання, досягнення дуже складної мети або відмова від активності; 6) селекція інформації про власні невдачі й помилки (негативна селекція) – схильність фіксуватися на невдачах за вибіркової сліпоти стосовно власних досягнень і успіхів<sup>7</sup>.

4 Walsh J., Ugumba-Agwunobi G. Individual differences in statistics anxiety: the roles of perfectionism, procrastination and trait anxiety. *Personality and Individual Differences*. 2002. V. 33. № 2. 239-251.

5 Гаранян Н.Г. Перфекционизм и психические расстройства (обзор зарубежных эмпирических исследований). *Современная терапия психических расстройств*. 2006. № 1. 31-41.

6 Adkins K., Parker W. Perfectionism and suicidal preoccupation. *Journal of Personality*. 1996. V. 64. № 2. 536-546; Cassin S. E., Ranson K. M. Personality and eating disorders: A decade in review. *Clinical Psychology Review*. 2005. V. 25. 895-916; Hewitt P., Flett G. Perfectionism in the Self and Social context: conceptualization, assessment and association with psychopathology. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1991. V. 60. № 3. 456-470.

7 Гаранян Н.Г., Холмогорова А.Б., Юдеева Т.Ю. Перфекционизм, депрессия и тревога. *Московский психотерапевтический журнал*. 2001. № 4. 18-49.

Багато дослідників перфекціонізму відзначають його негативний вплив та наслідки, і трактують цю рису як дисфункціональну<sup>8</sup>. Зокрема, С. Петерс наголошує на суб'єктивності суджень тих, хто вважає перфекціонізм суто невротичним явищем, оскільки неможливо встановити норми для тих, хто прагне розвинути власні здібності у повному обсязі<sup>9</sup>. В той же час К. Хорні зазначає, що необхідно розрізняти поняття «істинного ідеалу» і «невротичного ідеалізованого образу» себе, адже істинний ідеал стимулює особистість, а невротичний – пригнічує. Справжні ідеали ведуть до скромності, а ідеалізація образу веде до зарозумілості<sup>10</sup>. Д. Хамачек вважав особливістю невротичного перфекціонізму встановлення занадто високих стандартів, які не залишають можливості припускатись помилок, нездатність відчувати задоволення від роботи, мотивація уникнення помилки, а в разі поразки – жорстока самокритика, компульсивні тенденції<sup>11</sup>. К. Адкінс і В. Паркер виокремлюють пасивний перфекціонізм, який створює перешкоди до діяльності (бездіяльність), що виникає через надмірну заклопотаність помилками, сумнівами, тенденціями відтягувати дію і сполучений з високим ризиком суїцидальної поведінки, і активний, який стимулює до досягнень<sup>12</sup>. В. Паркер описав дисфункціональний перфекціонізм, що включає високі показники за особистісними стандартами, заклопотаністю помилками, батьківськими очікуваннями та критикою, сумнівами у власних діях<sup>13</sup>. А на думку Л. Данилевич дисфункціональний перфекціонізм виявляється в тому, що особистість вважає себе досконалою або такою, що може нею стати в найближчому майбутньому, але не приймає можливість недосконалості, помилок, недоліків, переживає з приводу невідповідності, тривожиться, відкладає дію, вороже сприймає критику інших, відсторонюється від оточення<sup>14</sup>.

Спробуємо узагальнити базові характеристики патологічного перфекціонізму:

1 – втрата самовладання в складних життєвих ситуаціях і невпевненість у собі; 2 – відчуття безпорадності і схильність до непродуктивної поведінки або відмова від вирішення проблеми в ситуації загрози; 3 – неготовність іти на ризик,

8 Parker W. D., Adkins K.K. Perfectionism and the gifted. *Roeper Review*. 1995. V.17. № 3. 173-176; Stoerber J., Otto K. Positive conceptions of perfectionism: approaches, evidence, challenges. *Personality and Social Psychology Review*. 2006. V.10. № 4. 295-319.

9 Peters S. *Perfectionism different views*. New York: Pergamon, 2001. 154 p.

10 Хорні К. Наши внутренние конфликты. Конструктивная теория невроза. Санкт-Петербург : Лань, 1997. 240 с.

11 Hamachek D. Psychodynamics of normal and neurotic perfectionism. *Psychology*. 1978. № 15. 27-33.

12 Adkins K., Parker W. Perfectionism and suicidal preoccupation. *Journal of Personality*. 1996. V.64. №2. P. 536-546.

13 Parker W.D. An empirical typology of perfectionism in academically talented children. *American Educational Research Journal*. 1997. V. 34. № 3. 545-562.

14 Данилевич Л.А. Перфекціонізм як особистий чинник академічної обдарованості студентів : дис. канд. псих. наук : спец. 19.00.01 ; Київ, 2010. 240 с.

страх нових і невизначених ситуацій, нездатність виокремлювати нові знання і досвід зі складних життєвих ситуацій; 4 – відчуття незадоволеності життям і безглуздості життя; 5 – відсутність чіткої часової перспективи з перевагою негативних розмірковувань про минуле і безнадійне ставлення до майбутнього; 6 – відчуття самовідчуження, невдоволеності собою і розчарування в собі; 7 – заклопотаність очікуваннями й оцінкою інших, переживання відсутності вибору, неконтрольованості, непідвладності життя; 8 – переживання особистісної стагнації і відсутність відчуття особистісного прогресу, зацикленість на ідеї довершеності; 9 – відчуття вичерпаності ресурсів.

Ці характеристики складають основу адикту професійного перфекціонізму як прагнення суб'єкта до неперевершеності, високі особистісні стандарти, прагнення людини доводити результати своєї діяльності до відповідності найвищим еталонам (моральним, етичним, інтелектуальним). Психологічними чинниками професійного перфекціонізму вважають постійне невдоволення собою та досягнутим, «параліч» діяльності в ситуаціях, де немає впевненості у високій якості її виконання, конкурентні відносини з оточуючими внаслідок постійного порівняння себе з ними. Виділяють такі дві форми професійного перфекціонізму – здоровий та деструктивний (патологічний). Здоровий перфекціоніст демонструє лідерські якості, високу працездатність, активність, мотивацію досягнення цілей. При цьому людина адекватно оцінює свої реальні здібності та можливості<sup>15</sup>.

Людина з патологічним перфекціонізмом спонукається страхом перед невдачею. У такої людини бажання стати ще краще, чим вона є стає ідеєю фікс, тому переважно вона невдоволена. І наслідок, таке прагнення до ідеалу, неперевершеної досконалості відображається у таких невротичних характеристиках зниження самооцінки, аж до переживання депресивних станів; нездорова самокритика, почуття вини, які не дають змогу радіти досягненням; максималізм (принцип «все або нічого») змушує відмовлятися від багатьох моментів життя; надмірна скрупульозність, дріб'язковість, надмірна увага до дрібниць; інші сфери людського буття (сім'я, кохана людина, діти) не входять у надумані стандарти, і як наслідок вони потрапляють у розряд «недостойних».

На користь сказаного наведемо фрагмент авторського дослідження перфекціонізму в професійній діяльності медичних сестер, прояв якого пов'язаний як з розглядом професійно-кваліфікаційних ознак фахівця, так

15 Virna Zh. Professional Deformations: Tendencies, Dynamics and Risks of Manifestation. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*. 2015. Vol 28, No 2. 123-136

і з безпосередніми вимогами професійної діяльності щодо її ефективного виконання<sup>16</sup>. Зокрема, на основі розгляду етичних і психологічних якостей особистості медичного працівника середньої ланки та аналізу моделей професійної діяльності медичної сестри, зазначено, що сучасна сестринська справа належить до виду праці з підвищеною моральною відповідальністю за здоров'я і життя людей. Такий вид професійної діяльності вимагає бездоганного виконання своїх професійних обов'язків, а отже за своїм змістом повинен вміщувати конструктивні перфекціоністські ознаки. Натомість у дослідженні виявлено, що прояв неконструктивного перфекціонізму майбутніх медичних сестер у комплексі особистісно-поведінкових і особистісно-комунікативних характеристик, які визначають ознаки їх професійно-домінантної демонстрації та професійно-рольового експансіонізму, інтегруються в особистісному кластері професійної декларації фахівця, який узагальнив такі функціональні характеристики як професійна дезадаптація, морально-етична дезінтеграція професійного розвитку, спеціальна професійна деформація.

Схожі особливості прояву перфекціонізму знаходимо й у дослідженні І. Матієшина, який вивчення перфекціонізму в спортивній діяльності визначає через властивість особистості, орієнтованої на високі спортивні досягнення<sup>17</sup>. Специфіка здійснення спортивної діяльності підтверджує конструктивні перфекціоністські тенденції її прояву: перфекціонізм є необхідним атрибутом змагання та ефектом суперництва спортсменів, викликає вироблення психічних якостей, які сприяють досягненню перемоги, формуванню мотивації успіху, підтримці наполегливості у досягненні поставленої мети незалежно від зовнішніх факторів; а високі фізичні навантаження потребують оптимізації рівня емоційного збудження, який забезпечує високу якість спортивної діяльності у змагальних умовах. Але у ході дослідження виявлено неконструктивні (невротичні) ознаки прояву перфекціонізму спортсменів, серед яких втрата спортивного самовладання і переживання невпевненості у собі; поява відчуття безпорадності; неготовність або відмова йти на ризик; відчуття самовідчуження, невдоволеності собою і розчарування в собі; заклопотаність спортсмена очікуваннями й оцінкою себе іншими; відсутність відчуття особистісного розвитку і спортивного прогресу; поява відчуттів вичерпаності фізичних та психологічних ресурсів спортсмена; зацикленість на ідеї довершеності. Конкретизуючи

16 Лазько А.М. Конструктивний перфекціонізм як чинник професійно-психологічної адаптованості майбутнього медичного працівника : автореф. дис. ... канд. психол. наук ; 19.00.01. Луцьк, 2016. 20 с.

17 Матієшин І.В. Психологічні особливості перфекціонізму спортсменів : автореф. дис. ... канд. психол. наук; 19.00.01. Луцьк, 2015. 20 с.

зміст перфекціоністської патологізації автор вводить поняття індексу невротизації емоційно-поведінкових характеристик, який визначає як рівень професійної невротизації як варіативної особистісної змінної у відображенні динаміки змін психічних станів спортсмена.

У дослідженні О. Лози, яка вивчала перфекціонізм державних службовців, запропоновано розглядати його розгляд у сукупності двох компонентів – особистісних стандартів та поляризації мислення, які можуть бути адресовані собі та іншим (адресації «Я» та «Інші») і виявлятися у сфері індивідуальної діяльності та в міжособистісних стосунках<sup>18</sup>. Нею виокремлено на основі поєднання структурних компонентів перфекціонізму такі форми як гіперперфекціонізм, конструктивний і деструктивний перфекціонізм та гіпоперфекціонізм та встановлено, що гіперперфекціоністам (високі рівні стандартів та поляризації мислення) властиві високі показники особистісної зрілості, окрім толерантності, що розвинена слабо, та середні значення оптимального функціонування особистості; конструктивним перфекціоністам (порівняно високий рівень стандартів і низький рівень поляризації мислення) – високі показники особистісної зрілості та оптимального функціонування; у деструктивних перфекціоністів (низький рівень стандартів та високий рівень поляризації мислення) – найнижчі показники особистісної зрілості та оптимального функціонування; у гіпоперфекціоністів (низькі рівні як стандартів, так і поляризації мислення) – середні показники особистісної зрілості та високі показники оптимального функціонування.

У доробках О. Кононенко зустрічаємо актуалізацію проблеми впливу перфекціонізму на залежну поведінку особистості у таких її формах як трудоголізм, залежність від фізичних вправ, харчові залежності, гемблінг, алкогольна залежність та наркотична залежність. Встановлено, що попри тип залежності, перфекціонізм є не тільки предиктором залежної поведінки, а й різновидом залежності<sup>19</sup>.

У дисертації В. Д. Кузіної, присвяченій вивченню перфекціонізму офіцерів Збройних Сил України як особистісної риси, яка є багатовимірним особистісним конструктом, поєднує індивідуально-психологічні якості та особистісні характеристики, котрі детермінують встановлення занадто високих особистісних стереотипів та стандартів військово-професійної діяльності, прагнення до надмірної досконалості й доведення результатів

18 Лоза О.О. Особливості перфекціонізму як особистісної риси державних службовців : автореф. дис. ... канд. психол. наук ; 19.00.01. Київ, 2015. 20 с.

19 Кононенко О.І., Валєєва А.Р. Проблема впливу перфекціонізму на залежну поведінку особистості. Габітус. 2020. Вип. 17. 84-89.

діяльності до найвищих зовнішніх еталонів<sup>20</sup>. Дослідниця конкретизує змістові характеристики перфекціонізму офіцера, які позначаються на процесі його професійної ідентифікації. Також нею доведено, що розвиток професійної ідентичності офіцера з високим рівнем перфекціонізму відбувається на основі розбіжностей між актуальним та ідеальним професійними «Я-образами», між реальними цілями та еталонними ідеалами, що деструктивно відображається у заниженій самооцінці, розвинених мотивації уникнення невдач та ситуативній тривожності, неузгодженості між професійними домаганнями та оцінкою власних досягнень, можливостей, у нереалістичних вимогах до себе й колег. Особистісні риси офіцера-перфекціоніста перешкоджають активній професійній ідентифікації, формуванню позитивного й адекватного диференційованого професійного «Я-образу», ефективного стилю військово-професійної діяльності на основі особистісно значущих цілей, цінностей і переконань, усвідомленого особистісно-професійного розвитку в цілому.

Наведені приклади прояву патологічного / неконструктивного перфекціонізму у різних професійних сферах є потужним плацдармом для подальших досліджень професійних адикцій фахівців, які працюють в емоційно-напружених ситуаціях.

DOI: 10.51587/9781-7364-13364-2022-006-175-181

20 Кузіна В.Д. Перфекціонізм як чинник розвитку професійної ідентичності офіцера Збройних Сил України : автореф. дис. ... канд. психол. наук ; 19.00.09. Київ, 2018. 22 с.

ELECTRONIC VERSION 25.01.2022

PRINTED VERSION 30.01.2022