

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057 (print)
ISSN 2520-2065 (online)

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»



№ 3 (103) / 2021



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»**

*Свідоцтво
про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22444-12344ПР*

Збірник наукових праць

№ 3 (103)

Київ 2021



Повний бібліографічний опис всіх статей Міжнародного наукового журналу «Інтернаука» представлено в: **Index Copernicus International (ICI); Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education Index; Наукова періодика України.**

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та наукометричних базах даних: **Index Copernicus International (ICI); Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Turkish Education Index; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; Open J-Gate; Academic keys; Наукова періодика України; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); CrossRef.**

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

Редакція не завжди поділяє думки і погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

У відповідності із Законом України «Про авторське право і суміжні права», при використанні наукових ідей і матеріалів цієї збірки, посилання на авторів та видання є обов'язковими.

Редакція:

Головний редактор: **Коваленко Дмитро Іванович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Випускаючий редактор: **Золковер Андрій Олександрович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Секретар: **Колодич Юлія Ігорівна**

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Економічні науки»:

Член редакційної колегії: **Алієв Шафа Тифліс огли** — доктор економічних наук, професор, член Ради — науковий секретар Експертної ради з економічних наук Вищої Атестаційної Комісії при Президентові Азербайджанської Республіки (Сумгаїт, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Баланюк Іван Федорович** — доктор економічних наук, професор (Івано-Франківськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бардаш Сергій Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бондар Микола Іванович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Вдовенко Наталія Михайлівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Гоблик Володимир Васильович** — доктор економічних наук, кандидат філософських наук, професор, Заслужений економіст України (Мукачеве, Україна)

Член редакційної колегії: **Гринько Алла Павлівна** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Гуцаленко Любов Василівна** — доктор економічних наук, професор (Вінниця, Україна)

Член редакційної колегії: **Дерій Василь Антонович** — доктор економічних наук, професор (Тернопіль, Україна)

Член редакційної колегії: **Денисенко Микола Павлович** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент Міжнародної академії інвестицій і економіки будівництва, академік Академії будівництва України та Української технологічної академії (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Дмитренко Ірина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Драган Олена Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Еміне Лейла Кият** — доктор економічних наук, доцент (Туреччина)

Член редакційної колегії: **Єфіменко Надія Анатоліївна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)

Член редакційної колегії: **Заруцька Олена Павлівна** — доктор економічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Захарін Сергій Володимирович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Зеліско Інна Михайлівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Зось-Кіор Микола Валерійович** — доктор економічних наук, професор (Полтава, Україна)

Член редакційної колегії: **Ільчук Павло Григорович** — доктор економічних наук, доцент (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Клочан В'ячеслав Васильович** — доктор економічних наук, професор (Миколаїв, Україна)

Член редакційної колегії: **Копилюк Оксана Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Кравченко Ольга Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Курило Людмила Ізидорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Кухленко Олег Васильович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Лойко Валерія Вікторівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Лоханова Наталя Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Малік Микола Йосипович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Мігус Ірина Петрівна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)

Член редакційної колегії: **Мухсінова Лейла Хасанівна** — доктор економічних наук, доцент (Оренбург, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Ніценко Віталій Сергійович** — доктор економічних наук, доцент (Одеса, Україна)

Член редакційної колегії: **Олійник Олександр Васильович** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Осмятченко Володимир Олександрович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Охріменко Ігор Віталійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Паска Ігор Миколайович** — доктор економічних наук, професор (Біла Церква, Україна)

Член редакційної колегії: **Разумова Катерина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Рамський Андрій Юрійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Селіверстова Людмила Сергіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Скрипник Маргарита Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Смолін Ігор Валентинович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Султонов Шерали Нуралиевич** — доктор філософії з економічних наук (PhD) (Ташкент, Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Сунцова Олеся Олександрівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Танклевська Наталія Станіславівна** — доктор економічних наук, професор (Херсон, Україна)

Член редакційної колегії: **Токар Володимир Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Тульчинська Світлана Олександрівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Хахонова Наталія Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Ростов-на-Дону, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Чижевська Людмила Віталіївна** — доктор економічних наук, професор (Житомир, Україна)

Член редакційної колегії: **Чубукова Ольга Юріївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Шевчук Ярослав Васильович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, доцент (Нововолинськ, Волинська обл., Україна)

Член редакційної колегії: **Шинкарук Лідія Василівна** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Шпак Валентин Аркадійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Белялов Талят Енверович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Скриньковський Руслан Миколайович** — кандидат економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Peter Bielik** — Dr. hab. (Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Eva Fichtnerová** — University of South Bohemia in České Budějovice (Чеська Республіка)

Член редакційної колегії: **József Káposzta** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Henrietta Nagy** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Venelin Terziev** — Professor Dipl. Eng., PhD, доктор наук з національної безпеки, доктор економічних наук, член-кореспондент Російської академії природної історії (Русе, Болгарія)

Член редакційної колегії: **Anna Törő-Dunay** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Mirosław Wasilewski** — Dr. hab., Associate professor WULS-SGGW (Польща)

Член редакційної колегії: **Natalia Wasilewska** — Doctor of Economic Sciences, professor UJK (Польща)

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Беліков Анатолій Серафимович** — доктор технічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Луценко Ігор Анатолійович** — доктор технічних наук, професор (Кременчук, Україна)

Член редакційної колегії: **Мельник Вікторія Миколаївна** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Наумов Володимир Аркадійович** — доктор технічних наук, професор (Калінінград, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сергейчук Олег Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Чабан Віталій Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Аль-Абабнех Хасан Алі Касем** — кандидат технічних наук (Амман, Йорданія)

Член редакційної колегії: **Артюхов Артем Євгенович** — кандидат технічних наук, доцент (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Баширбейлі Адалат Ісмаїл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Кабулов Нозімжон Абдукаримович** — кандидат технічних наук, доцент (Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Коньков Георгій Ігорович** — кандидат технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Почужевский Олег Дмитрович** — кандидат технічних наук, доцент (Кривий Ріг, Україна)

Член редакційної колегії: **Саньков Петро Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

Розділ «Фізико-математичні науки»:

Член редакційної колегії: **Задерей Петро Васильович** — доктор фізико-математичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Ковальчук Олександр Васильович** — доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Віцентій Олександр Володимирович** — кандидат математичних наук, доцент (Апатити, Мурманська обл., Російська Федерація)

Розділ «Педагогічні науки»:

Член редакційної колегії: **Кузава Ірина Борисівна** — доктор педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

Член редакційної колегії: **Мулик Катерина Віталіївна** — доктор педагогічних наук, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Лігоцький Анатолій Олексійович** — доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Рибалко Ліна Миколаївна** — доктор педагогічних наук, професор (Полтава, Україна)

Член редакційної колегії: **Остапівська Ірина Ігорівна** — кандидат педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

Розділ «Мистецтвознавство»:

Член редакційної колегії: **Симак Анна Іванівна** — кандидат мистецтвознавчих наук, доцент (Кишинів, Республіка Молдова)

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

- Гуань Жань**
ВПЛИВ НОВОЇ ЕПІДЕМІЇ КОРОНАВІРУСНОЇ ПНЕВМОНІЇ НА МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ 9
- Лисак Ольга Петрівна**
ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА..... 16
- Сігнатулін Максим Віталійович, Кривошеєв Артем Вадимович,
Лукінов Денис Євгенович**
ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ СЦЕНАРІЇВ ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ РЕГІОНУ 19
- Хома Ірина Борисівна, Валігура Наталія Сергіївна**
АНАЛІЗУВАННЯ ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ COVID-19 НА ДИНАМІКУ ОБЛІКОВОЇ СТАВКИ НБУ
ТА НА ВІДСОТКОВІ СТАВКИ ПО КРЕДИТАХ І ДЕПОЗИТАХ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ..... 23

МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО

- Лященко Ірина Сергіївна, Коваленко Олександр Вікторович, Муляр Павло Михайлович**
МАСОВА ТА ЕЛІТАРНА КУЛЬТУРА: СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ
ТЕНДЕНЦІЙ У КОНТЕКСТІ МУЗИЧНИХ ЯВИЩ 29

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

- Agadzhanova Radmila**
SOME USEFUL WAYS TO ASSESS STUDENTS' SPOKEN ENGLISH ABILITY 36
- Dontsova Natali**
ESTIMATING THE MENTAL AND PHYSICAL PERFORMANCE OF BORDER POLICE
EMPLOYEES UNDER THE INFLUENCE OF SOME TECHNOLOGIES FOR RESTORATION
AND RECREATION OF THE ORGANISM 40

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- Аніщенко Віра Петрівна**
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ СОРТОВИХ МАРОК СТАЛІ 47
- Косова Віра Петрівна, Андрук Микола Миколайович**
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ ТА МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ
ПРИ ЕКСТРАКЦІЇ БАР З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ 53

Кравець Олег Ігорович, Шинкарик Марія Миколаївна
ФІЛЬТР ІЗ САМООЧИСНИМ ФІЛЬТРУВАЛЬНИМ ЕЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ОЧИСТКИ
МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ58

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

Zatula Nelli
DETERMINATION OF THE ORDER OF SINGULARITY OF A STRESS FIELD IN THE VICINITY
OF ANGULAR POINT OF LINEAR PROBLEMS OF VISCOELASTICITY62

Гуань Жань

*студент-аспірант Інституту міжнародних відносин
Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

Гуань Жань

*студент-аспірант Інституту міжнародних відносин
Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

Guan Ran

*Graduate Student of the Institute of International Relations of the
Taras Shevchenko National University of Kyiv*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-3-6954

ВПЛИВ НОВОЇ ЕПІДЕМІЇ КОРОНАВІРУСНОЇ ПНЕВМОНІЇ НА МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ

ВЛИЯНИЕ НОВОЙ ЭПИДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ПНЕВМОНИИ НА МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

THE INFLUENCE OF THE NEW CORONAVIRUS PNEUMONIA EPIDEMIC ON INTERNATIONAL RELATIONS

Анотація. У статті розглянуті теоретичні аспекти впливу коронавірусної інфекції на міжнародну економічну структуру, окреслені методи функціонування передових держав світу в контексті вирішення епідеміологічної проблеми. Досліджена сутність глобалізаційних чинників економіки в процесі формування міжнародних відносин в контексті піклування про життя та здоров'я населення, а також в площині забезпечення екологічної безпеки світових держав. Запропоновані рекомендації щодо покращення сучасних міжнародних економічних відносин в ситуації поширення епідемії та змодельовано шляхи вдосконалення міжнародного механізму управління охороною здоров'я.

Ключові слова: міжнародні відносини, глобалізація, коронавірусна інфекція, економічний розвиток.

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические аспекты влияния коронавирусной инфекции на международную экономическую структуру, указаны методы функционирования передовых государств мира в контексте решения эпидемиологической проблемы. Исследована сущность глобализационных факторов экономики в процессе формирования международных отношений в контексте заботы о жизни и здоровье населения, а также в плоскости обеспечения экологической безопасности мировых держав. Предложены рекомендации по улучшению международных экономических отношений во время распространения эпидемии и смоделированы пути совершенствования международного механизма управления здравоохранением.

Ключевые слова: международные отношения, глобализация, коронавирусная инфекция, экономическое развитие.

Summary. The article considers the theoretical aspects of the impact of coronavirus infection on the international economic structure, outlines the methods of functioning of the advanced states of the world in the context of solving the epidemiological problem. The essence of globalization factors of the economy in the process of formation of international relations in the context of care for the life and health of the population, as well as in the field of environmental security of world powers. Recommendations for improving modern international economic relations in the situation of the spread of the epidemic are proposed and ways to improve the international mechanism of health care management are modeled.

Key words: international relations, globalization, coronavirus infection, economic development.

Постановка проблеми. Спалах нової епідемії корона вірусної пневмонії на сьогодні охопив понад 200 країн і регіонів і викликає «всеосяжну кризу» в економічному, соціальному, політичному

управлінні та міжнародному порядку в глобальному масштабі. Багато країн оголосили надзвичайний стан через сильну епідемію. У 2020 році, йому судилося стати надзвичайним роком в історії людства.

Вірус мав глибокий вплив на сучасну міжнародну політичну структуру та світовий порядок, особливо поетапний вплив на порівняння влади великих держав. Цю епідемію можна охарактеризувати як важливу подію теперішнього часу. Вона не лише перевіряє інституційну стійкість та можливості прийняття необхідних рішень країнами, але також підкреслює важливість побудови систем управління надзвичайними ситуаціями та управління державним здоров'ям у всіх країнах. Взагалі, вплив нової епідемії на теорію та практику міжнародних відносин є всебічним. Тонкі зміни в психологічній та когнітивній основі відносин між США, Європою та Китаєм змушують людей переосмислити тенденцію того, як вона впливає на структуру міжнародних відносин. Нова епідемія коронавірусної пневмонії не тільки підкреслює важливість охорони здоров'я та цифрової інфраструктури, але також виявляє слабкі сторони глобальної системи управління. Світова реакція на цю епідемію, ймовірно, буде певним стимулом для формування більш стабільної та розумної структури міжнародних відносин. У зв'язку зі зростанням захворювання новим штамом вірусу, набрала популярність така організація як ВООЗ. Замкнуте епідемічне становище кожної країни впливає на цілісну економічну картину усього світу. Через коронавірус і розрізнені підходи до вирішення цієї проблеми під сумнів потрапила не лише ефективність ВООЗ, а й значно постраждали передові держави світу. Через різні підходи до вирішення епідеміологічної проблеми та причин виникнення коронавірусу виникли суперечки між такими сильними державами, як КНР і США. Д. Трамп, 45 президент Сполучених Штатів Америки, який виказав недовіру до ВООЗ та розпочав торгівельну війну з Китайською Народною Республікою, що спровокувало зміни у світовій економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням вивчення розвитку міжнародних відносин під час епідемії корона вірусної інфекції займалися такі китайські вчені як Чжу Хунген [15]., Чень Цзіюнь [10]., Гао Чжихуа [2]., Чень Йонг [9]., Чжоу Фангін [14]., Чжао Вей [12]., Хань Мен [6]., Діао Дамінг [3]. та інші.

Разом із тим, вказані дослідження стосуються переважно лише окремих аспектів функціонування системи управління міжнародними відносинами під час пандемії, що не може повною мірою розкрити специфіку актуальної структури взаємин між передовими державами світу на прикладі Китаю та США.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в аналізі та обґрунтуванні теоретичних аспектів та розробці емпіричних пропозицій відносно покращення міжнародних економічних відносин передових держав світу в умовах коронавірусної інфекції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нинішня світова структура швидко розвивається, міжнародний політичний тупик сформувався в контексті

нової епідемії, криза світового порядку пришвидшується, а баланс сил та пов'язані з ними концептуальні рамки вже не стабільні. Багато останніх подій у світовій економіці показують, що новий коронавірус, швидше за все, призведе до світової економічної кризи, зміни форми та функціонування міжнародних відносин, і кардинально змінить відтінок економічної глобалізації за останні кілька десятиліть, що спричинить трансформацію міжнародних стосунків. Глобальне поширення COVID-19 підкреслило важливість охорони здоров'я та цифрової інфраструктури. Глобалізація економіки продемонструвала тенденцію повернення до епохи «економічного суверенітету», що свідчить про економіку, що характеризується плавним потоком персоналу, капіталу, торгівлі та інформації. Глобалізація не приділяла достатньої уваги важливості здоров'я людини та екологічного середовища. Світова економіка зазнала «паузи» під впливом нової епідемії. Той факт, що боротьба з епідемією не є ефективною, спонукав США та міжнародну політичну систему під її керівництвом до подальшого скорочення. Як стороння сила, яка посилює напругу між Китаєм та США, чи будуть європейські країни (переважно країни ЄС) «вибирати сторони» чи енергійно просувати багатосторонні політичні шляхи, які будуть потребувати подальшого спостереження. Обмежена роль, яку відіграють Європейський Союз та США у глобальній боротьбі з пандемією, призвела до відносного зниження їхнього впливу та лідерства у світі. Вони більше наголошували на власному «економічному суверенітеті» та коригували свою економічну структуру шляхом «повернення промисловості» [7]. Блокада кордонів, взаємне перехоплення медичних товарів та інші незалежні справи певною мірою засвідчили крихкість цього союзу. Якщо економічну глобалізацію, очолювану розвиненими країнами, не вдасться глибоко скорегувати, це може призвести країну до замкненої популістської дороги, що спричинить глобальну турбулентність. Країни, що дбають про екологічний розвиток, прискорять інтеграцію цих елементів у новий процес глобалізації, який неодмінно започаткує нову модель міжнародних відносин.

В умовах загальної суспільної кризи всього людства взаємозалежність усіх країн є безпрецедентно тісною, і симбіоз інтересів продовжує поглиблюватися. Жодна країна чи регіон не може стояти окремо. Глобальні загрози та виклики вимагають глобальних реакцій та скоординованих колективних дій. Міжнародне співтовариство єдність і співпраця потрібні в будь-який момент. В іншому випадку вони приречені на дешевий популізм, ксенофобію та однобічність, що не тільки послабить силу міжнародного співробітництва у боротьбі з епідемією, але й ще більше посилить антиглобалістичну тенденцію [12].

Загалом, важливість запобігання епідеміям — це не менше, ніж важливість запобігання війні, а ворог вірусу ще хитріший і страшніший, ніж озброєний

ворог. Незалежно від того, чи це економічна криза, соціальні заворушення, стихійне лихо чи велика пощесть, якщо серйозний вплив обмежується однією країною або двома країнами, якщо це не стимулює якісний стрибок у мобілізаційній спроможності країни, економічній та політичній ефективності, як правило, це приносить лише чисті збитки зацікавленій країні, що призводить до її занепаду в міжнародній економічній та політичній системі. В разі, якщо серйозна проблема пошириться велику кількість країн, особливо на великі економічні та політичні сили та на глобалізацію, — тоді така проблема прискорить просування країни на міжнародній арені. Навіть якщо країна є джерелом цієї кризи та великої проблеми, поки вона реагує відносно ефективно, проблема глобалізації посилить та зміцнить її міжнародний економічний та політичний статус, або посилить її переваги щодо інших країн з подібними проблемами. Наприклад, за історію людства європейська «Чорна смерть», чума пізньої династії Мін та іспанський грип після Першої світової війни сильно вплинули на міжнародну економічну та політичну ситуацію того часу, і всі вони мали можливість змінити соціальний лад [2].

Сильне поширення епідемії примушує людей шукати компроміс між «демократичною» та «сувереною» епідемією. Деїдеологія та слабкий суверенітет можуть стати універсальним кодексом поведінки для міжнародної реакції на проблеми безпеки здоров'я населення. Авторитет та престиж кожної країни у міжнародних діях значною мірою залежить від її власної здатності вирішити проблеми з епідемією та її внеску у пом'якшення наслідків міжнародної епідемії. Посилення стратегічної конкуренції між Китаєм та США призвело до зміни ставлення європейських країн до Китаю та США.

Новий COVID-19 — це найбільше випробування, з яким стикалася Організація Об'єднаних Націй з моменту свого створення. Сьогодні нова епідемія стала глобалізованою. Основні економічні держави або пережили серйозний спалах, або епідемія стрімко загострила ситуацію в країні. Чимала частка від кількості країн у світі наголошує на величезному виклику міжнародної спільноти з вирішенням питання безпеки. Деякі країни мають безпідставні звинувачення проти інших країн, а деякі країни намагалися використати цю катастрофу для отримання односторонніх політичних та економічних вигод [8]. На економічну глобалізацію вплинули популізм, антивільна торгівля та антиімігаційні тенденції. Нова епідемія коронавірусу висвітлила зростаючі системні ризики в контексті глобальної взаємозалежності. Старе геополітичне мислення та методи не можуть забезпечити ефективних рішень глобальних проблем, а мобілізація засобів колективної безпеки не допоможе. Щоб перемогти у боротьбі проти неї, необхідно зміцнювати солідарність та співпрацю. Захист життя, здоров'я, безпеки та

добробуту — це не тільки найголовніша потреба людства, але й головна проблема міжнародної політики [4]. Єдність та співпраця можуть забезпечити безпрограшну оптимізацію міжнародного становища держав. Якщо процес глобального управління не буде впроваджено, прямими наслідками стане грубе порушення Статуту ООН та норм міжнародного права, що, в свою чергу, завдасть шкоди законним інтересам інших країн.

Через різні епідемії та національні умови різних країн запобігання епідеміям не може слідувати єдиній моделі. Більшість країн по-своєму борються проти нової епідемії коронавірусної пневмонії. Потужність національних держав стрімко посилюється. Це кожна країна, а не міжнародна організація, регіональний інтеграційний союз або багатосторонній союз. Відіграючи головну роль, явно відбувається трансформація міжнародної системи до старої вестфальської моделі [5]. Нерозривна реальність свідчить про те, що міжнародна координація та реагування на питання охорони громадського здоров'я є недостатніми за повноваженнями, ресурсами та потенціалом. Ключовим міжнародним механізмом у цій галузі, ВООЗ, більший ступінь розширення можливостей став головним пріоритетом. Спільне будівництво та вдосконалення механізму реагування, який зосереджується на ООН та координує спільні дії всіх країн, не затримується. Багатосторонні механізми, такі як G20, також терміново повинні включати охорону здоров'я в свої ключові програми. Удосконалення міжнародної системи державного управління охороною здоров'я є ключовим елементом, що впливає на переформування міжнародних відносин. Протиепідемічна практика всіх країн ще раз показала, що внутрішня протиепідемічна ситуація всіх країн несе відповідальність не тільки перед своєю країною, але і перед міжнародним співтовариством [9]. Епідемія — це потреба міжнародного співтовариства у боротьбі з епідемією, і спільна доля людства стала реальністю. Тому сприяти постійному вдосконаленню міжнародного механізму управління охороною здоров'я, роблячи його надзвичайно помітним ланкою у світовій системі управління. Можна очікувати, що безпека охорони здоров'я буде домінувати в загальній програмі міжнародних справ грядущого року, а вдосконалення регіональних або глобальних механізмів управління стане важливим мірилом успіху переформування міжнародних відносин.

Глобальне поширення нової епідемії, з якими стикається міжнародне співтовариство в процесі реагування, існуючі серйозні системні, політичні та економічні проблеми в усіх багатосторонніх організаціях стають все більш помітними. «Фатальна загроза», з якою стикається стабільність, і поява ізоляціонізму та ексклюзивності ускладнюють співпрацю між країнами у ключових сферах міжнародних відносин [1]. Різниця між фактичним ефектом контролю від запобігання епідемії та його

потенційними можливостями у всьому світі різна. Така різниця у можливостях державного управління в різних країнах є важливою причиною різниці у ефективності профілактики та контролю, а відсутність обізнаності уряду обмежує вдосконалення всебічних можливостей управління. Основні учасники міжнародної політики взагалі не мають сил виділяти ресурси для вирішення багатьох регіональних проблем, що виникли в районі порохових бочок, і в першу чергу зайняті вирішенням власних внутрішніх проблем. Загроза нового коронавірусу без національних кордонів, ідентичності чи етнічної свідомості носить наднаціональний та транскордонний характер, і світ перебуває на важливому розгалуженні в майбутньому. Якщо ви йдете шляхом самоізоляції, ви намагаєтесь вирішити проблему лише на власній території, навіть якщо це вигідно, вона буде лише тимчасовою. Ті «еґоцентричні» країни, які сліпо переслідують «національний пріоритет», односторонність і гегемонію, не тільки можуть серйозніше постраждати від нової епідемії, але й підриватимуть міжнародне співробітництво у відповідь на епідемію.

Гегемонія у запобіганні епідемій та заподіяння шкоди іншим спонукала країни до переосмислення. Ідея про те, що альянс домінує над міжнародним порядком, дедалі більше втрачала свою привабливість під впливом нової епідемії корона вірусної інфекції. Нова епідемія в черговий раз довела, що така взаємозалежна соціальна реальність є регулярним виразом економічного розвитку сучасного світу [11].

Разом із поширенням епідемії світова економіка почала занепадати. Нова епідемія глибоко змінила міжнародну структуру промислового ланцюга та ланцюга поставок. Людство є взаємозалежним органом, пов'язаним між собою життєвими лініями, що піднімаються і падають, і ділиться щастям. Зусилля Китаю щодо боротьби з новою епідемією корона вірусної інфекції завоювали підтримку людей з усього світу, країн та ВОЗ, і працюють пліч-о-пліч з іншими країнами. У міжнародному протиепідемічному співробітництві станом на 31 травня 2021 р. Китай направив 29 бригад медичних експертів у 27 країн і одночасно керував довгостроковими бригадами іноземних медичних служб, розташовані в 56 країнах, щоб допомогти країнам, що приймають, у проведенні профілактичних та епідемічних робіт. Міжнародне протиепідемічне співробітництво, надаючи медичну допомогу та спільну боротьбу з епідемією, також передає світові віру та впевненість у спільній долі людства. Вона прагне відкинути давнє мислення про переможців та побудувати спільноту, засновану на взаємних інтересах. Нова модель міжнародних відносин має базуватися на принципах спільної відповідальності. Китай, як правило, контролював розповсюдження епідемії та надавав допомогу іншим країнам у межах своїх можливостей, даруючи маски, захисний одяг, вентиля-

тори тощо більш ніж 30 країнам, включаючи США, Італію, Францію, Польщу та Сербію, і розмістили їх у будинку. Більше 10 мільйонів штук об'єктивно сприяли розумінню поняття «спільнота із спільним майбутнім для людства» людьми всіх країн. З вибуховим зростанням кількості пацієнтів з діагнозом корона вірусної пневмонії в деяких країнах за межами Китаю залежність зовнішнього ринку від китайського виробничого центру ще більше зростає внаслідок поширення глобалізації епідемії. Китайська дипломатична філософія отримує більше розуміння та підтримки [3]. Здатність Китаю реагувати на епідемію різко контрастує з невтішними показниками діяльності США та Європи. Ця невідповідність була майже безпрецедентною з часів промислової революції. Китай є якорем глобальної економічної стабільності та глибокої інтеграції. Позиція стає міцнішою. Здатність Китаю приймати рішення та організаційні здібності у боротьбі з епідемією підвищила довіру країн уздовж «Поясу та Дороги» до Китаю і непомітно поглибила пильність деяких країн. Зміна когнітивно-психологічного фундаменту незначно впливає на міжнародний політичний ландшафт, і відносини між Китаєм та Заходом також зіткнуться з новими проблемами та викликами.

Останнім часом епідемічна ситуація в Сполучених Штатах продовжує погіршуватися, а кількість нових випадків продовжує збільшуватися. На даний час сукупна кількість випадків у США досягла 26,6 млн., При цьому 451 000 смертей. 27 за американським часом за сім днів було додано в середньому 183 000 нових випадків. Епідемічна ситуація жодного штату не розвивається в правильному напрямку. Візьмемо для прикладу Флориду. Щонайменше 48 лікарень штату не мають запасного відділення інтенсивної терапії Skyworth. А велика кількість лікарень працює на повну потужність. Лікарні в багатьох районах США вже перевантажені. Якщо вжити негайних заходів, буде гостра нестача ресурсів для лікарняної допомоги. Місцеві та неурядові основи китайсько-американського співробітництва у боротьбі з епідемією відносно міцні [6]. Боротьба з епідемією зміцнила основи неурядової співпраці між державами США та Китаєм. Тривале зміцнення взаємовигідних обмінів із США є основою для тривалої співпраці Китаю зі США. Американський народ та місцеві штати виявили готовність тісно спілкуватися з Китаєм для накопичення досвіду та запасів профілактики та контролю епідемій, і, схоже, позицію адміністрації Трампа щодо маргіналізації Китаю змінити не можна. Нова епідемія корони як «каталізатор» може змінити тон китайсько-американської стратегічної гри. Адміністрація Трампа не лише використовує мислення про «холодну війну», щоб мати справу з Китаєм, — вона продовжує вперто використовувати геополітичні ідеї для створення напруги та «стигматизації» Китаю, де зовнішні суперечності використовуються

для відвернення уваги від внутрішніх суперечностей, а «політизація епідемії» використовується для «відкидання» наслідків соціальних та економічних потрясінь, спричинених неефективною боротьбою проти нової епідемії. Звинувачуючи ВООЗ у наданні переваги Китаю в Інтернеті та комерційних аспектах, такі аргументи становлять серйозну перешкоду для китайсько-американської співпраці у боротьбі з епідемією. Відмова або послаблення прихильності США до пов'язаних з цим питань глобального управління спричинили частковий крах у системі глобального управління [15].

Найбільша невизначеність щодо впливу боротьби з новою епідемією на міжнародний економічний та політичний ландшафт полягає у виборах у США 2020 року, але китайсько-американські відносини ніколи не стануть центральним питанням двопартійних виборів на виборах у США 2020. Американський народ не стурбований урядом. Китайська політика та так зване протистояння США та Китаю більше стурбовані економічною безпекою та безпекою життя, яких вони самі заслуговують від епідемії. Протиепідемічна ситуація повинна стати можливістю зміцнити співпрацю між Китаєм та США. Протиепідемічні матеріали та товари низького класу в житті значною мірою покладаються на Китай, але стали новим виміром китайсько-американських відносин [10]. Чи зможуть люди американських штатів стримувати параноїчну політику нового федерального уряду в конфлікті з Китаєм, значною мірою визначатиме кінцевий характер китайсько-американських відносин.

За час адміністрації Трампа китайсько-американські відносини між двома країнами значно погіршились через торгівлю, нову епідемію коронавірусної пневмонії та інші проблеми. Ніхто, крім як президент США не змінить загального напрямку китайсько-американських відносин. Це не лише прояв політкоректності, але і спільні вимоги обох сторін у США [13]. Новий президент США, Байден не буде переслідувати інтереси виключно американців, як це зробив Трамп. Члени дипломатичної команди Байдена мають більш всебічне, різноманітне та глибоке розуміння Китаю, ніж радники китайської політики адміністрації Трампа. За допомогою більш раціонального та чіткого розуміння дипломатичних поглядів та пропозицій двосторонні відносини можуть бути повернуті на шлях діалогу, контактів та переговорів. Розбіжності у тому, як Китай і США бачать світ, не повинні перешкоджати їхнім робочим відносинам. Якщо адміністрація Байдена сподівається знайти вихід із хаотичного становища нової епідемії коронавірусної пневмонії та покращити економіку США, їй потрібно прийняти більш традиційну та передбачувану політику щодо Китаю. Наскільки адміністрація Байдена може продовжувати придушувати Китай? Ключ до створення «антикитайського глобального союзу» залежить від сумісних дій. Новий уряд США може прийняти стра-

тегію відмови від певних інтересів у Китаї та сформулювати новий підхід до Китаю відносно об'єктивно і раціонально [14]. Однак можливість суттєвого покращення найближчим часом малоімовірна. Китайсько-американські відносини також важко швидко повернути у звичайне русло, але принаймні це забезпечить простір для багаторівневого діалогу, спілкування та обміну в китайсько-американських відносинах: одночасно посилюючи тиск на військовий, технологічний та глобальний вплив Китаю, — він буде твердим для США. Прийняття стратегії відмови від певних інтересів у певних тематичних сферах та вибіркового співробітництва з Китаєм, таких як зміна клімату, запобігання та контроль епідемії, іранська ядерна угода та ядерна проблема Північної Кореї. Однак те, як активно «зламати ситуацію» в контексті тупикової ситуації в китайсько-американських торгових переговорах та невизначеному майбутньому китайсько-американських відносин, стане ключовою проблемою для перевірки китайсько-американських відносин.

Висновки до цього дослідження та пропозиції. На сьогоднішній день глобальне управління, яке не є сумісним зі змінами у міжнародних відносинах, гостро потребує інновацій. Країни, що мають надійні та ефективні механізми охорони здоров'я та хороший екологічний та епідеміологічний захист, природно залучать приплив високоякісних глобальних ресурсів та стануть лідерами нового процесу глобалізації. У нинішній ситуації боротьби з коронавірусом всі країни, нарешті, повинні вибрати раціонально скоординовану міжнародну реакцію. З одного боку, вони повинні протистояти одностороннім діям, спрямованим на порушення світового порядку; з іншого боку, настав час країнам зайняти позитивну позицію, закликаючи до підтримання світового миру, відновлення спільного управління та підвищення цього рівня управління на більш високий рівень. Тому, оскільки безпека громадського здоров'я стала проблемою високого рівня в міжнародних відносинах, норми та можливості міжнародного співробітництва проти нової епідемії поступово вдосконалюються та посилюються, що закладе основу для екологічного вдосконалення самих міжнародних відносин та постійного доброякісного вдосконалення міжнародного порядку.

У профілактиці та боротьбі з новою епідемією коронавірусної пневмонії люди всіх країн повинні будувати відносини співробітництва на основі точного розуміння балансу інтересів та здійснювати плідну співпрацю не лише з метою надання гуманітарної допомоги, але й для забезпечення необхідної інформації щодо профілактики та контролю та обміну досвідом. Це також новий прояв спільної побудови спільноти людського здоров'я.

Китай та США повинні посилювати координацію, а не створювати бар'єри, сприяти співпраці, а не провокувати конфлікти, відмовлятися від ідеологічних

упереджень та опозиції, дотримуватися багатосторонності, виступати проти односторонності, гегемонізму та владної політики, протистояти різним формам тероризму та крайнього насильства, діяти задля підтримання справедливості, справедливості,

миру та безпеки у світі, підтримання стабільності світового промислового ланцюга та ланцюга поставок, побудови відкритої світової економіки та спільної роботи над створенням спільноти спільного майбутнього.

Література

1. Вей Вей Перспективи світового промислового ланцюга та постепідемічної реконструкції [J] // Дослідження фінансового ринку (魏伟. 全球产业链及疫情后的重构展望 [J], 金融市场研究), 2020 (09).
2. Гао Чжихуа Аналіз міжнародно-правової відповідальності за глобальну нову коронарну епідемію // Журнал міжнародного права (高智华. 全球新冠疫情的国际法律责任问题论析 [J], 国际法学刊), 2020 (09).
3. Діао Дамінг Особливість та вплив виборів у США 2020 р [J] // Сучасні міжнародні відносини (刁大明. 2020 年美国大选的特殊性及其影响 [J], 现代国际关系), 2020 (08).
4. Лю Венге Глобальна дилема в галузі управління громадським здоров'ям та контрзаходи в рамках епідемії нової корони [J] // Регіональний та глобальний розвиток (刘文革. 新冠疫情下的全球公共卫生治理困境与应对策略 [J], 区域与全球发展), 2020 (09).
5. Мей Гуанкн Нова епідемія коронарної пневмонії та нові зміни глобалізації [J] // Закордонні інвестиційні та експортні кредити (梅冠群. 新冠肺炎疫情与全球化新变革 [J], 海外投资与出口信贷) 2020, (10).
6. Хань Мен Зміни в торгівлі між Китаєм та ЄС та заходи допомоги внаслідок нової епідемії корони [J] // Theoretical Journal (韩萌. 新冠疫情下的中欧贸易变局与纾困措施 [J], 理论学刊) 2020 (07).
7. Хун Цзе Дослідження нових тенденцій у світових ланцюгах створення вартості на тлі нової епідемії корон, накладеної на китайсько-американські торгові суперечки [J] // Міжнародна торгівля (宏结. 新冠疫情叠加中美贸易争端背景下全球价值链新动向研究 [J], 国际贸易), 2020 (09).
8. Чен Джуе Вплив нової епідемії коронарної пневмонії на будівництво «Поясу і дороги» [J] // Китайський бізнес-форум (陈珏. 新冠肺炎疫情对「一带一路」建设的影响 [J], 中国商论), 2020 (09).
9. Чень Йонг Динамічний аналіз поведінки США «сірої зони» на морі Китаю в умовах нової епідемії корони // International Relations Research (陈永. 新冠疫情下美国对海海上「灰色地带」行为的动态分析[J], 国际关系研究) 2020, (10).
10. Чень Цзіюн Нова епідемія корони та зміна китайсько-американських економічних та торгових відносин // Журнал Південно-Китайського нормального університету (Видання соціальних наук) (陈继勇. 新冠疫情与中美经贸关系重塑 [J]. 华南师范大学学报 (社会科学版)), 2020, (09).
11. Чжан Чі Нова епідемія корони, глобалізація та еволюція міжнародного порядку [J] // Сучасний світ (张弛. 新冠疫情、全球化与国际秩序演变[J], 当代世界), 2020(07).
12. Чжао Вей Вплив нової епідемії, перспективи економічної глобалізації та вибір Китаю // Сучасна економічна дискусія (赵伟. 新冠冲击、经济全球化前景与中国选择 [J], 现代经济探讨), 2020 (08).
13. Чжен Цзяньсін Реконструкція глобальної промислової ланцюга та реакція Китаю під впливом нової епідемії корони [J] // Журнал Південно-Китайського нормального університету (Видання соціальних наук) (郑健雄. 疫情影响下全球产业链重构与中国应对 [J], 华南师范大学学报(社会科学版)), 2020 (09).
14. Чжоу Фангін Тенденції міжнародного зразка на тлі нової епідемії корон та відповідь Китаю // Міжнародне спостереження (周方银. 新冠疫情背景下国际格局走势与中国的应对 [J], 国际观察) 2020 (07).
15. Чжу Хунген Аналіз економічного та торгового співробітництва та можливостей бізнесу між Китаєм та Україною в умовах нової епідемії корони (朱红根. 新冠疫情下中国和乌克兰经贸合作与商机分析 [J]. 现代商业) 2020, (09).

References

1. Wei Wei Prospects for the global industrial chain and post-epidemic reconstruction [J] // Financial Market Research (J. 全球产业链及疫情后的重构展望 [J], 金融市场研究), 2020 (09).
2. Gao Zhihua Analysis of international legal responsibility for the global new coronary epidemic // Journal of International Law (J 智华. 全球新冠疫情的国际法律责任问题论析, [J]. J 国际法学刊), 2020 (09).
3. Diao Daming Peculiarity and influence of the elections in the USA in 2020 [J] // Modern international relations (2020 年美国大选的特殊性及其影响 [J], 现代国际关系), 2020 (08).
4. Liu Wenge The Global Public Health Management Dilemma and Countermeasures in the New Crown Epidemic [J] // Regional and Global Development (刘文革. 新冠疫情下的全球公共卫生治理困境与应对策略 [J], 区域与全球发展), 2020 (09).
5. Mae Guankn A new coronary pneumonia epidemic and new changes in globalization [J] // Foreign investment and export credits (梅冠群. 新冠肺炎疫情与全球化新变革 [J], 海外投资与出口信贷), 2020 (10).
6. Han Meng Changes in trade between China and the EU and relief measures due to the new crown epidemic [J] // Theoretical Journal (韩萌. 新冠疫情下的中欧贸易变局与纾困措施 [J], 理论学刊), 2020 (07).

7. Hung Jie A study of new trends in global value chains against the backdrop of a new crown epidemic imposed on Sino-US trade disputes [J] // International Trade [宏 结. 新冠疫情叠加中美贸易争端背景下全球价值链动向动向 [J]. 2020 国际贸易), 2020 (09).
8. Chen Jue Impact of a new coronary pneumonia epidemic on the construction of the Belt and Road [J] // Chinese Business Forum (陈珏. 新冠肺炎疫情对 «一带一路» 建设的影响 [J], 中国商论), 2020 (09).
9. Chen Yong Dynamic analysis of the behavior of the US «gray zone» at sea in China in the context of a new epidemic of the crown // International Relations Research (陈永. 新冠疫情下美国对华海上 «灰色地带» 行为的动态分析 [J], 国际关系研究) 2020, (10).
10. Chen Jiyun A new crown epidemic and a change in Sino-US economic and trade relations // Journal of the South China Normal University (Social Science Edition) (). 新冠疫情与中美经贸关系重塑 [J]. 华南师范大学学报 (社会科学版) 2020, (09).
11. Zhang Chi New Crown Epidemic, Globalization and the Evolution of the International Order [J] // The Modern World (J. 新冠疫情、全球化与国际秩序演变 [J]. 当代世界), 2020 (07).
12. Zhao Wei The Impact of the New Epidemic, Prospects for Economic Globalization, and China's Choice // Contemporary Economic Discussion (赵伟. 新疫冲击、经济全球化前景与中国选择 [J], 现代经济探讨), 2020 (08).
13. Zheng Jianxing Reconstruction of the Global Industrial Chain and China's Reaction to the New Crown Epidemic [J] // Journal of the South China Normal University (Social Sciences Publication) (郑健雄. 新冠疫情影响下全球产业链重构与中国应对 [J], 华南师范大学版 (社会科学版)), 2020 (09).
14. Zhou Fanggin International trends against the background of the new crown epidemic and China's response // International Surveillance (J 方银. 新冠疫情背景下国际格局走势与中国的应对 [J]. 国际观察), 2020 (07).
15. Zhu Hungen Analysis of economic and trade cooperation and business opportunities between China and Ukraine in the context of a new crown epidemic (J 根. 新冠疫情下中国和乌克兰经贸合作与商机分析 J [J]. 现代商业), 2020, (09).

Лисак Ольга Петрівна

старший судовий експерт відділу економічних досліджень

Вінницький науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

Лысак Ольга Петровна

старший судебный эксперт отдела экономических исследований

Винницкий научно-исследовательский экспертно-криминалистический центр МВД Украины

Lysak Olha

Senior Legal Expert of the Economic Research Department

Vinnitsia Scientific and Research Expert-Criminalistic Center of the

Ministry of Internal Affairs of Ukraine

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

ASSESSMENT OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE

Анотація. Стаття присвячена розгляду сутності категорії «економічна ефективність» розгляду та основних підходів до оцінювання економічної ефективності діяльності підприємств.

Ключові слова: економічна ефективність, підприємство, оцінювання.

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению сущности категории «экономическая эффективность» и основных подходов к оцениванию экономической эффективности деятельности предприятий.

Ключевые слова: экономическая эффективность, предприятие, оценивание.

Summary. The article is devoted to the consideration of the essence of the category of «economic efficiency» and main approaches to assessing the economic efficiency of enterprises.

Key words: economic efficiency, enterprise, evaluation.

Постановка проблеми. В сучасних ринкових умовах господарювання вітчизняні підприємства потребують активних дій з підвищення ефективності їх діяльності. В зв'язку з глобальними кризовими економічними явищами, викликаними поширенням пандемії COVID-19, стан економіки України суттєво погіршився, що актуалізує необхідність пошуку напрямів подолання проблем підвищення ефективності діяльності підприємств, зумовлює необхідність глибокого дослідження їх причин та удосконалення методів їх вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню наукової проблематики оцінювання економічної ефективності діяльності підприємств присвятили свої праці такі відомі зарубіжні та вітчизняні вчені-економісти, як О. Амоша, Дж. Блек, П. Друкер, М. Мейер, Д. С. Синк, А. А. Томпсон,

Ф. Кене, Р. Каплан, В. Петі, Д. Нортона, Р. Ланг, В. Андрейчук, О. Д. Шеремет, В. І. Осипов, В. В. Ковальов, К. Салига, Р. С. Сайфулін та ін. Незважаючи на значну кількість наукових праць та вагомий науковий доробок, потребують уточнення та подальшого розвитку теоретико-методичні та практичні підходи до визначення сутності та змісту категорії «економічна ефективність» і до формування системи показників оцінювання економічної ефективності діяльності підприємств.

Метою статті є узагальнення теоретичних положень та дослідження теоретико-методичних підходів до оцінювання економічної ефективності діяльності підприємств у сучасних умовах господарювання.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи поняття «ефективність» з економічної точки зору важливо визначити сутність близького до нього терміну

«ефект». Під «ефектом» розуміється очікуваний результат деякого цілеспрямованого процесу. Наприклад, якщо розглядати виробничу діяльність, то її результатом буде деякий продукт з певним набором його характеристик, який задовольняє потреби споживача. Таким чином, продукт може вважатися первинним ефектом виробництва, а дохід від його реалізації можна охарактеризувати як вторинний ефект виробничої діяльності.

В економічній теорії відносно тлумачення поняття «ефект» сформовано консолідований науковий підхід, а відносно понять «ефективність» та «результативність» триває наукова дискусія. Починаючи з 1911 року, відтоді як учений-економіст Х. Емерсон запропонував введення в науковий обіг категорії «ефективність» як максимального вигідного співвідношення між сукупними затратами та економічними результатами [1], сформовано три основних підходи до наукового тлумачення даної категорії, а саме розуміння сутності ефективності як:

- економічності, продуктивності, прибутковості;
- результативності;
- нефінансової характеристики процесів і дій, організаційних характеристик діяльності.

Як економічна категорія «ефективність» має такі різновиди, як [2]:

- економічна ефективність, яка характеризує відповідність витрат і результатів діяльності підприємства у грошовій формі його цілям та інтересам його учасників;

– соціальна ефективність, яка характеризує відповідність витрат і соціальних результатів діяльності підприємства цілям і соціальним інтересам суспільства;

- екологічна ефективність, яка характеризує відповідність витрат і екологічних результатів інтересам держави та суспільства.

В результаті проведеного аналізу наукових літературних джерел та власних досліджень пропонуємо під економічної ефективністю діяльності підприємства розуміти показник, який характеризує досягнення підприємством більш високого економічного результату в порівнянні з попереднім та який визначає точність наряду дій та намагань підприємства для отримання кінцевого економічного результату і варіанту «правильності» його досягнення.

Економічна ефективність діяльності підприємства характеризує його фінансово-економічний стан та може бути формально оцінена на основі таких наукових підходів, як:

1. Економічний підхід. Ефективність розглядається як економічність та фізична результативність діяльності підприємства.

2. Фінансовий підхід. Ефективність визначається співставленням витрат з ефектом грошових потоків підприємства.

Таблиця 1

Система основних показників оцінювання економічної ефективності діяльності підприємства

№ з/п	Показники	Формули розрахунку показників
1	Рентабельність активів	Чистий прибуток / Середньорічна вартість активів
2	Рентабельність продаж	Операційний прибуток / Дохід
3	Рентабельність власного капіталу	Чистий прибуток / Власний капітал
4	Валова рентабельність	Валовий прибуток / Дохід
5	Ресурсомісткість	Витрачені ресурси / Дохід
6	Ресурсовіддача	Дохід / Середньорічна вартість активів
7	Вільний грошовий потік	Чистий прибуток + Амортизація — Капітальні вкладення + ΔОборотного капіталу + Отриманні займи — Видані займи
8	Чиста поточна вартість (NPV)	$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+t)^2}$ де n, t — кількість часових періодів, CF — грошовий потік, R — ставка дисконтування
9	Додана економічна вартість (EVA)	Чистий операційний прибуток — (Середньозважена вартість капіталу * Сума інвестованого капіталу)
10	Додана ринкова вартість (NVA)	Ринкова капіталізація підприємства — Вартість власного капіталу
11	Клієнтська рентабельність	Доходи від клієнта / Витрати на обслуговування клієнта
12	Вартість бізнес-процесу	Витрати на оплату праці + Амортизація + Витрати на отримання інформації + Витрати на комунікацію + ...
13	Прибуток на одного співробітника	Прибуток / Чисельність співробітників
14	Коефіцієнт достатності прибутку	Чистий прибуток / Норма галузевої рентабельності

Джерело: сформовано автором з використанням [3; 4]

3. Вартісний підхід. Ефективність оцінюється результативністю створеної підприємством його ринкової вартості.

4. Процесний підхід. Ефективність досягається удосконаленням процесів які забезпечують функціонування усіх видів діяльності підприємства.

5. Комплексний підхід. Ефективність розглядається комплексно за допомогою системи фінансових, вартісних та нефінансових показників результативності діяльності підприємства — системи стратегічних числових показників КРІ (скорочення від англ. «key performance indicators» — ключові показники ефективності).

В сучасній економічній науці та практиці сформована система основних показників оцінювання економічної ефективності діяльності підприємства (табл. 1).

На практиці використовують два основних науково-методичних підходи до оцінювання економічної ефективності діяльності підприємства — традиційний та багатофакторний. Традиційний підхід базується на класичній моделі Дюпона «Рентабельність капіталу», яка передбачає оцінювання економічної ефективності на основі двох груп показників:

узагальнюючих — показників першого рівня, які характеризують економічну ефективність діяльності підприємства в цілому та порівнюють результати з витратами усіх ресурсів, а також показників другого рівня, які оцінюють ефективність використання окремих видів ресурсів підприємства. Багатофакторний підхід передбачає використання агрегованих індексів економічної ефективності, які є складними і важкими для інтерпретації, а тому даний підхід не отримав широкого застосування в практиці оцінювання економічної ефективності підприємства.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Основним принципом формування системи показників оцінювання економічної ефективності підприємства є її визначення як співвідношення між отриманим кінцевим результатом економічної діяльності підприємства (прибутком) із витраченими для його досягнення ресурсами (витратами). Разом з тим, система оціночних показників економічної ефективності діяльності підприємств повинна характеризувати не тільки досягнутий кількісно вимірюваний результат, але й спосіб за допомогою якого він був досягнутий. Формування такої системи показників потребує подальших наукових досліджень.

Література

1. Эмерсон, Г. Двенадцать принципов производительности / пер. с англ. Москва: Экономика, 1992. 216 с.
2. Поліщук І.І., Довгань Ю.В. Маркетингові аспекти управління олійно-жировими підприємствами // Вісник Херсонського національного технічного університету. 2020. № 2 (73). С. 93–100. Doi: 10.35546/kntu2078-4481.2020.2.12.
3. Dovhan Y. Assessment of the investment attractiveness (survey of Ukraine, Vinnytsia region, oil and fat industry) // Финансы. Учет. Банки. 2016. № 1 (21). С. 235–244.
4. Головенко І.П. Теоретико-методичні підходи до оцінювання економічної ефективності функціонування підприємств // Глобальні та національні проблеми економіки. Вип. 11. 2016. С. 300–303.

Сігнатулін Максим Віталійович

*кандидат економічних наук, виконавчий директор
Дослідницька агенція «Бізнес Девелопмент Груп»*

Сигнатулин Максим Витальевич

*кандидат экономических наук, исполнительный директор
Исследовательское агентство «Бизнес Девелопмент Групп»*

Signatulin Maksym

PhD, CEO

Research Agency «Business Development Group»

Кривошеев Артем Вадимович

*експерт-аналітик
Дослідницька агенція «Бізнес Девелопмент Груп»*

Кривошеев Артем Вадимович

*эксперт-аналитик
Исследовательское агентство «Бизнес Девелопмент Групп»*

Kryvosheev Artem

Expert-Analyst

Research Agency «Business Development Group»

Лукінов Денис Євгенович

*експерт-аналітик
Дослідницька агенція «Бізнес Девелопмент Груп»*

Лукинов Денис Евгеньевич

*эксперт-аналитик
Исследовательское агентство «Бизнес Девелопмент Групп»*

Lukinov Denys

Expert-Analyst

Research Agency «Business Development Group»

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-3-6949

**ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ СЦЕНАРІЇВ ПРОГНОЗУВАННЯ
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ
К ПРИМЕНЕНІЮ СЦЕНАРИЕВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
APPLICATION OF THE SCENARIOS FOR FORECASTING
THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION**

Анотація. В роботі розглянуто сутність основних сценаріїв прогнозування соціально-економічного розвитку регіону. Проаналізовано їх головні характеристики та висвітлено особливості їх застосування в сучасних умовах регіонів країни. Визначені чинники впливу сценаріїв та обґрунтовані механізми їх впровадження в розробці регіональних програм розвитку.

Ключові слова: прогнозування, оптимально-реалістичний сценарій, консервативний сценарій, сценарій сталого розвитку, інноваційний сценарій.

Аннотация. В работе рассмотрена сущность основных сценариев прогнозирования социально-экономического развития региона. Проанализированы их основные параметры и освещены особенности их применения в современных условиях регионов страны. Определены факторы влияния сценариев и обоснованные механизмы их внедрения в разработку региональных программ развития.

Ключевые слова: прогнозирование, оптимально-реалистический сценарий, консервативный сценарий, сценарий устойчивого развития, инновационный сценарий.

Summary. The work considers the essence of the main scenarios for forecasting the socio-economic development of the region. Their main characteristics are analyzed and the peculiarities of their application in the current activities of the country's regions are highlighted. The factors influencing the scenarios are determined and the mechanisms of their implementation in the development of regional programs are substantiated.

Key words: forecasting, best-realistic scenario, conservative scenario, sustainable development scenario, innovative scenario.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку регіонів громади прагнуть до створення ефективної моделі прогнозу соціально-економічного розвитку, яка оснований на розробці найвідповіднішого сценарію, що залежить від поєднання внутрішніх та зовнішніх чинників, які впливають на регіон як на соціально-економічну одиницю. Вибір сценарію є одним з найважливіших етапів прогнозу, результати якого сформуєть план розвитку регіону на зазначену в ньому перспективу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В економічній літературі проблема вибору сценаріїв прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів висвітлена достатньо обширно, що обумовлено науково-практичною актуальністю запровадження програм сталого розвитку в рамках політико-економічних трансформацій в країні. Серед вітчизняних та іноземних дослідників можна виділити праці О. Ю. Кононенка, С. В. Матусяка, Н. Є. Аванесова, В. О. Шпильової, С. І. Головченка, В. П. Хорєва, С. А. Касперовича, А. А. Широ́ва, М. С. Гусєва, А. А. Янтовського й інших, в яких визначено основні закономірності структури програм прогнозу розвитку регіонів в рамках трансформації міжрегіональних економічних відносин та формування регіональної економіки.

Мета статті. Визначення основних сценаріїв прогнозу соціально-економічного розвитку регіону, їх головних характеристик та напрямів їх використання в регіональних програмах.

Виклад основного матеріалу. Стратегічна мета кожної територіальної громади, міста, області, полягає в формуванні головних цілей соціально-економічного розвитку, які направлені на реалізацію наступних ключових факторів:

- Рівня розвитку та формування конкурентоздатних відмінностей тих галузей господарства, які функціонують в конкретних регіонах відповідно до історичних, географічних та інших чинників, що склались на цих територіях.
- Підтримки створення, розвитку та сталого функціонування нових індустрій та виробництв.
- Рівня соціального забезпечення населення та підвищення показника валового регіонального продукту на душу населення.

- Модернізації транспортної та енергетичної інфраструктури забезпечення регіону.
- Зміцнення довіри в суспільстві та соціальної справедливості, включаючи прозоре та ефективне функціонування інститутів влади та права.
- Створення інститутів розвитку, що забезпечують підприємницьку та інвестиційну активність.
- Взаємної ефективної внутрішньої (з іншими регіонами держави) та зовнішньої (із закордонними партнерами) інтеграції регіону (міста, області тощо).

Відповідно до пріоритетних задач кожного окремого регіону та його стратегій розвитку, а також рівня реалізації вищеперелічених факторів, застосовуються різні сценарії прогнозування соціально-економічного розвитку. Сценарій має відображати головну мету прогнозу, яка й задає напрям та темп дослідження, включаючи критерії оцінки допоміжних цілей, чітко сформульовані пріоритетні задачі та ресурси для реалізації дослідження основної мети [2, с. 37–38].

Умовно розроблення сценаріїв розвитку за векторами результативності на соціально-економічний стан регіону можна поділити на три типи: оптимально-реалістичний, песимістичний та оптимістичний.

Оптимально-реалістичний сценарій може описувати найбільш вірогідний план розвитку регіону з урахуванням впливу очікуваних зовнішніх умов та заходів соціально-економічної політики, що впроваджується в регіоні. Такий сценарій передбачає врахування у прогнозі виключно існуючих показників на дату прогнозу, нормативно затверджених чи прогнозованих відповідними державними, фінансовими, та іншими інституціями. Такий підхід дозволяє використовувати у прогнозі чинники, що протидіють та змінюють вплив на результат очевидні негативні фактори.

Передбачається, що за таким сценарієм відсутні перспективи прогресивного розвитку окремих галузей економіки; підвищення рівня соціального забезпечення населення є планомірним, без суттєвих підвищень фінансувань; рівень фінансування освіти, медицини, безпеки та соціальних галузей є звичайним; інвестиційна та підприємницька ак-

тивність не суттєво відрізняється від показників минулих періодів.

В рамках Методичних рекомендацій для цілей Сталого розвитку в стратегіях розвитку територіальних громад [3, с. 44–48] оптимально-реалістичний сценарій зазначений як сценарій інерційного розвитку, який передбачає:

- поступове поліпшення зовнішньоекономічної ситуації;
- відсутність політичних потрясінь;
- поступове відновлення довіри іноземних та вітчизняних інвесторів до країни та міста (території);
- певні зрушення у боротьбі з корупцією;
- виважене дерегулювання підприємницької діяльності;
- помірні інфляційні очікування населення;
- забезпечення підзвітності органів місцевої влади у прийнятті рішень;
- помірна довіра громади до органів місцевої влади.

Песимістичний сценарій, що застосовується для прогнозу розвитку, відображає вплив негативних факторів на результат дослідження. Такий підхід має назву консервативного сценарію розвитку певного регіону та формується виходячи з комплексу припущень про тривалий у часі (горизонті планування) баланс зовнішніх і внутрішніх факторів впливу на стан громади як соціально-економічної системи, який залишається незмінним чи має від’ємне значення, а стан країни не сприяє розвитку регіону.

В Методичних рекомендаціях для цілей Сталого розвитку в стратегіях розвитку територіальних громад [3, с. 44–48] песимістичний сценарій також має назву консервативного сценарію, що передбачає:

- відсутність екологічної рівноваженості у регіоні;
- відсутність результативності діяльності міської влади;
- невраховування принципів децентралізації в управлінні;
- негативний розвиток зовнішньоекономічної та політичної ситуації;
- відсутність інвестиційної привабливості регіону для вітчизняних та іноземних донорів;
- відсутність значних зрушень у боротьбі з корупцією;
- відсутність ефективних реформ у країні;
- тривала проблема тіньової зайнятості, безробіття;
- відтік кваліфікованих фахівців з регіону;
- відсутність стимулювання промислового розвитку;
- залежність від коштів державного бюджету;
- зношеність та нерозвиненість інфраструктури регіону;
- поширення неплатоспроможності реального сектору і населення;
- повільний розвиток ділового потенціалу регіону;
- неспроможність влади забезпечити жителям «безпечне місто».

Оптимістичний сценарій, відомий як прогресивний, передбачає прогноз, враховуючи найбільш по-

зитивні тенденції впливу досліджуваних факторів на результат дослідження. Такий підхід будується на припущеннях, при яких формуються найсприятливіші зовнішні (глобальні, національні) та внутрішні (ті які громада здатна створити самостійно) фактори впливу. Тобто громада активно використовує можливості в умовах динамічного розвитку країни.

В рамках Методичних рекомендацій для цілей Сталого розвитку в стратегіях розвитку територіальних громад [3, с. 44–48] оптимістичний сценарій зазначений як сценарій сталого розвитку, передбачає:

- сприятливі внутрішні та зовнішньоекономічні умови;
- впровадження принципів сталого розвитку в усі сфери життєдіяльності регіону;
- поліпшення інвестиційного клімату в регіоні;
- зниження рівня корупції;
- підвищення якості та доступності адміністративних послуг;
- поліпшення умов діяльності малого та середнього бізнесу;
- формування екологічного світогляду у керівництва та жителів регіону;
- забезпечення підзвітності, налагодження зворотного зв’язку між органами влади та громадськістю;
- підтримка організацій громадянського суспільства, діяльність яких спрямована на забезпечення місцевого та регіонального розвитку.

Сценарій сталого розвитку передбачає посилення розвинення окремих галузей економіки чи напрямів діяльності, які за встановленими задачами програми розвитку регіону є пріоритетними.

Одним з найпоширеніших сценаріїв сталого розвитку є інноваційний сценарій, який характеризується посиленням інвестиційного напрямку економічного розвитку та укріпленням позицій відповідного регіону в рамках напряму соціально-економічного розвитку країни. Очевидно, що такий сценарій формується на активній модернізації існуючих та створенні сучасних новітніх інфраструктур у провідних галузях господарства, характерних для даної території та побудові конкурентоздатних індустрій високотехнологічних галузей.

Такий підхід має місце для впровадження як у галузях економіки, які виступають бюджетоформуючими для даного конкретного регіону чи громади, так і для абсолютно нових перспективних виробництв.

Інноваційні фактори виступають головним двигуном економічного зростання, підвищуючи вплив ефективності людського капіталу, тим самим покращуючи фактори соціального розвитку. В рамках ефективного впровадження такого сценарію можливе істотне скорочення розриву розвитку відповідного регіону в розрізі функціонування більш розвинених територіальних громад та відповідного підвищення показника валового регіонального продукту. Тобто, компонента витрат

на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи має займати істотне місце в структурі складових валового регіонального продукту.

Сценарій інноваційного розвитку здійснюється, перш за все, за рахунок підвищення витрат на науки та технологічні розробки в межах державних та приватних вкладень та покращення якості людського капіталу в розрізі підвищення витрат на освіту та медичне забезпечення.

Окрім інноваційного сценарію, в рамках реалізації сценарію сталого розвитку, оптимістичний прогноз може бути оснований на інших галузях та сферах діяльності конкретного регіону, тим самим мати назву відповідного напрямку. Наприклад, еколого-економічний розвиток [1, с. 47–50], що націлений на розвиток економіки регіону, забезпечуючи стратегію зниження негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище завдяки масштабній модернізації на основі енергоефективних, екологічно чистих технологій.

Сценарій розвитку промислово-оборонного напрямку [4], який передбачає стратегію розвитку оборонної промисловості у галузях виробництва та виробничих потужностей та ґрунтується на основі вимог концепції національної безпеки та оборони, воєнної доктрини, програми будівництва Збройних

сил України та комплексного аналізу зовнішніх та внутрішніх чинників, які впливають на стан і перспективи розвитку оборонно-промислового комплексу.

Це і є основною відмінністю сценарних підходів, пов'язаних із розвитком конкретних галузей та сфер діяльності соціально-економічного розвитку регіону, від консервативного чи інерційного, які не передбачають приріст ваги складової розвитку конкретної галузі (наука, екологія, оборонний комплекс тощо) в структурі як регіонального бюджетного кошторису так і вкладень в галузеві та технологічні розробки приватних інвесторів.

Висновки. В даній роботі обґрунтовано вибір використання сценаріїв прогнозування соціально-економічного розвитку регіону. Сценарний підхід безпосередньо залежить від тієї мети, яку визначає регіональна громада як головний напрям потенційного розвитку території з урахуванням поточних та стратегічних пріоритетів. Сценарії сталого розвитку передбачають застосування стратегій розвинення окремих важливих для даного конкретного регіону галузей економіки чи сфер діяльності та мають місце для впровадження за результатами дослідження та аналізу внутрішніх та зовнішніх чинників розвитку регіону.

Література

1. Аванесова Н. Е. Потенціал та розвиток оборонно-промислового комплексу в контексті національної економіки / Н. Е. Аванесова // Науковий вісник Херсонського державного університету. 2015. № 14. С. 47–50.
2. Касперович С. А. Прогнозирование и планирование экономики / С. А. Касперович // БГТУ. 2007. С. 37–38.
3. Марушевський Г. Б. Методичні рекомендації для врахування Цілей сталого розвитку в стратегіях розвитку територіальних громад / Г. Б. Марушевський, О. М. Нижник. 2017. С. 44–48.
4. Шпильова В. О. Пріоритети еколого-економічного розвитку регіону / В. О. Шпильова, С. І. Головченко // Ефективна економіка. 2014. № 10. URL: www.economy.nayka.com.ua/?n=10&y=2014.

References

1. Avanesova N. E. Potencial ta rozvytok oboronno-promyslovogo kompleksy v konteksti nacionalnoy ekonomiky / N. E. Avanesova // Naykovy visnyk Khersonskogo derzhavnogo universytety. 2015. № 14. S. 47–50.
2. Kasperovych S. A. Prognozirovanie i planirovanie ekonomiky / S. A. Kasperovych // BGTY. 2007. S. 37–38.
3. Marushevskiy G. B. Metodichni rekomendscii dlya vrakhuvanya Cilei stalogo rozvytky v strategiyah rozvytky terytorialnyh gromad / G. B. Marushevskiy, O. M. Nyzhnyk. 2017. S. 44–48.
4. Shpylyova V. O. Priorytety ekologo-ekonomichnogo rozvytky regiony / V. O. Shpylyova, S. I. Golovchenko // Efektyvna ekonomika. 2014. № 10. URL: www.economy.nayka.com.ua/?n=10&y=2014.

УДК 336.717+336.77:578.834.1

Хома Ірина Борисівна

доктор економічних наук, професор

Національний університет «Львівська політехніка»

Хома Ірина Борисовна

доктор экономических наук, профессор

Национальный университет «Львовская политехника»

Khoma Iryna

Doctor of Economics, Professor

Lviv Polytechnic National University

Валігура Наталія Сергіївна

бакалавр кафедри фінансів

Національного університету «Львівська політехніка»

Валигура Наталья Сергеевна

бакалавр кафедры финансов

Национального университета «Львовская политехника»

Valihura Natalia

Bachelor of the Department of Finance

Lviv Polytechnic National University

АНАЛІЗУВАННЯ ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ COVID-19 НА ДИНАМІКУ ОБЛІКОВОЇ СТАВКИ НБУ ТА НА ВІДСОТКОВІ СТАВКИ ПО КРЕДИТАХ І ДЕПОЗИТАХ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДИНАМИКУ УЧЕТНОЙ СТАВКИ НБУ И НА ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ ПО КРЕДИТАМ И ДЕПОЗИТАМ В УКРАИНЕ И МИРЕ

ANALYSIS OF THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMICS ON THE DYNAMICS OF NBU DISCOUNT RATES AND INTEREST RATES ON LOANS AND DEPOSITS IN UKRAINE AND THE WORLD

Анотація. У статті досліджено сучасний стан упровадження монетарної політики в Україні. Визначено, що одним із напрямів державного втручання в економічні процеси є монетарна політика. Виявлено, що монетарна політика центральних банків, як складова частина економічної політики, забезпечує фінансово-кредитне підґрунтя для стабільного соціально-економічного розвитку країни в цілому і кожного суб'єкта, що в ній проживає, зокрема. Розгорнуто поняття «облікової ставки». На основі проведеного дослідження було проаналізовано тенденції облікової ставки Національного банку України як одного з найважливіших та найефективніших інструментів монетарної політики. Із відкритих даних було здійснено оцінку динаміки облікової ставки НБУ, що дозволяє побудувати картину монетарного регулювання економічних циклів в Україні. Охарактеризовано причини змін облікової ставки в Україні за 2017–2020 роки. Особлива увага приділяється дослідженню впливу змін облікової ставки на зміну відсоткової ставки по кредитах та депозитах. Визначено, що результати проведеного дослідження дають змогу говорити про взаємозв'язок між ними. В статті було подано динаміку облікової ставки іноземних країн, зокрема Польщі та Російської Федерації. Схематично зображено та проаналізовано вплив облікової ставки на відсоткові ставки по кредитах та депозитах для населення в іноземних державах. Прослідковано тенденцію до зниження облікової ставки всіх досліджуваних країн під впливом епідемічної ситуації у світі та поширенням COVID-19. Відповідно, як було вже зазначено, зниження облікової ставки тягне за собою скорочення відсоткової ставки. Що в свою чергу призвело до підтримки держав, шляхом доступності кредитів для суб'єктів господарювання та фізичних осіб під час зятого карантину.

Ключові слова: монетарна політика, НБУ, облікова ставка, відсоткова ставка, за кредитами та депозитами, пандемія COVID-19.

Аннотация. В статье исследовано современное состояние внедрения монетарной политики в Украине. Выявлено, что монетарная политика центральных банков, как составная часть экономической политики, обеспечивает финансово-кредитную основу для стабильного социально-экономического развития страны в целом и каждого субъекта, что в ней проживает. Развернуто понятие «учетной ставки». На основе проведенного исследования были проанализированы тенденции учетной ставки Национального банка Украины как одного из важнейших и эффективных инструментов монетарной политики. С открытых данных была осуществлена оценка динамики учетной ставки НБУ, что позволяет построить картину монетарного регулирования экономических циклов в Украине. Охарактеризованы причины изменений учетной ставки в Украине за 2017–2020 годы. Особое внимание уделяется исследованию влияния изменений учетной ставки на изменение процентной ставки по кредитам и депозитам. Определено, что результаты проведенного исследования позволяют говорить о взаимосвязи между ними. В статье было подано динамичу учетной ставки зарубежных стран, в частности Польши и Российской Федерации. Схематически изображена и проанализировано влияние учетной ставки на процентные ставки по кредитам и депозитам для населения в иностранных государствах. Прослежены тенденции к снижению учетной ставки всех исследуемых стран под влиянием эпидемической ситуации в мире и распространением COVID-19. Соответственно, как было уже отмечено, снижение учетной ставки влечет за собой сокращение процентной ставки. Что в свою очередь привело к поддержке государств, путем доступности кредитов для субъектов хозяйствования и физических лиц во время затяжного карантина.

Ключевые слова: монетарная политика, НБУ, учетная ставка, процентная ставка, по кредитам и депозитам, пандемия COVID-19.

Summary. The article examines the current state of monetary policy implementation in Ukraine. It was found that the monetary policy of central banks as an integral part of economic policy provides a financial and credit basis for stable socio-economic development of the country as a whole and each entity living in it in particular. The concept of «discount rate» is developed. Based on the study, the trends in the discount rate of the National Bank of Ukraine as one of the most important and effective instruments of monetary policy were analyzed. From the open data, the dynamics of the NBU discount rate was assessed, which allows to build a picture of monetary regulation of economic cycles in Ukraine. The reasons for changes in the discount rate in Ukraine for 2017–2020 are described. Particular attention is paid to the study of the impact of changes in the discount rate on changes in interest rates on loans and deposits. It is determined that the results of the study allow us to talk about the relationship between them. The article presents the dynamics of the discount rate of foreign countries, in particular Poland and the Russian Federation. The effect of the discount rate on interest rates on loans and deposits for individuals in foreign countries is schematically depicted and analyzed. There is a tendency to reduce the discount rate of all studied countries under the influence of the epidemic situation in the world and the spread of COVID-19. Accordingly, as already mentioned, a reduction in the discount rate entails a reduction in the interest rate. Which in turn has led to state support through the availability of credit to businesses and individuals during protracted quarantine.

Key words: monetary policy, NBU, discount rate, interest rate, on loans and deposits, pandemic COVID-19.

Постановка проблеми. Одним із найважливіших інструментів розвитку економіки України є монетарна політика Національного банку. Пріоритетом цієї політики держави є досягнення та підтримка цінової стабільності через низькі та стабільні темпи інфляції, сприяння фінансовій стабільності і стійкому економічному зростанню та дотримання рівня безробіття населення на низькому рівні. Основним інструментом монетарної політики є облікова ставка.

Національний банк встановлює облікову ставку для досягнення цілей щодо інфляції. Саме через зміну облікової ставки НБУ впливає на процентні ставки за операціями на міжбанківському ринку. Це позначається на зміні процентних ставок за кредитами та депозитами, які банки пропонують для населення та підприємств. Що зумовлює безпосередній вплив на споживання населення та інвестиції громадян і підприємств, а отже — і на інфляцію.

Особливо актуальним є аналіз облікової ставки під час епідемічної ситуації у світі та необхідність прослідкувати динаміку її зміни та політику держав на її регулювання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика монетарної політики ґрунтовно розкрита в працях таких зарубіжних науковців, як: Б. Бернанке, Дж. М. Кейнс, Т. Кларк, Г. Манків, Ф. Мишкін, С. Сомнер, Д. Франкел, М. Фрідмен та інші.

Серед українських вчених дослідженням у своїх наукових роботах монетарної політики, зокрема облікової ставки, займалися такі вчені: С. В. Глуценко, Т. В. Мельник, О. О. Перепьолкіна, М. І. Савлук, В. С. Стельмах, та інші науковці [1; 2; 3; 4; 5].

Постановка завдання. Основною метою статті є аналіз динаміки облікової ставки НБУ та безпосередній вплив пандемії COVID-19 на неї та на динаміку відсоткової ставки по кредитах та депозитах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Грошово-кредитна політика посідає вагомe місце в економіці кожної країни світу, зокрема, і України. Вона забезпечує досягнення цільових орієнтирів в економіці, для забезпечення яких використовуються низка інструментів. Основним важелем монетарної політики є облікова ставка.

Згідно офіційного сайту НБУ «облікова ставка — це один із інструментів, за допомогою якого Національний банк України встановлює для банків та інших суб’єктів грошово-кредитного ринку орієнтир щодо вартості залучених і розміщених грошових коштів на відповідний період» [6].

Облікова ставка встановлюється на основі комплексного аналізу та прогнозу макроекономічного, монетарного та фінансового розвитку, підготовленого Національним банком.

В умовах повної невизначеності спричинене спалахом пандемії COVID-19 та затяжного карантину особливо актуальним є дослідження зміни облікової ставки в Україні за період 2017–2021 років.

Для кращого відображення зміни облікової ставки в Україні за останні роки, зобразимо її динаміку на рис. 1.

Як бачимо з рис. 1, з січня 2017 року спостерігалась низхідна тенденція. Переломний момент стався 27 жовтня 2017 року, коли правління Національного банку України прийняло рішення підвищити облікову ставку до 13,5% річних. Від тоді відбувалося її збільшення і ставка досягнула свого піку в розмірі 18% рішенням від 7 вересня 2018 року і протрималася на такому рівні до 26 квітня 2019 року. Проведення більш жорсткої монетарної політики пояснювалося прагненням нівелювати вплив інфляційних ризиків і поверненням інфляції в межі цільового діапазону в кінці 2019 року та досягненням середньострокової цілі 5% у 2020 році. З квітня 2019 року Національний банк впроваджує цикл пом’якшення монетарної політики, оскільки бачив тенденцію уповільнення інфляції до 5%. Із запровадженням карантину в березні 2020 року

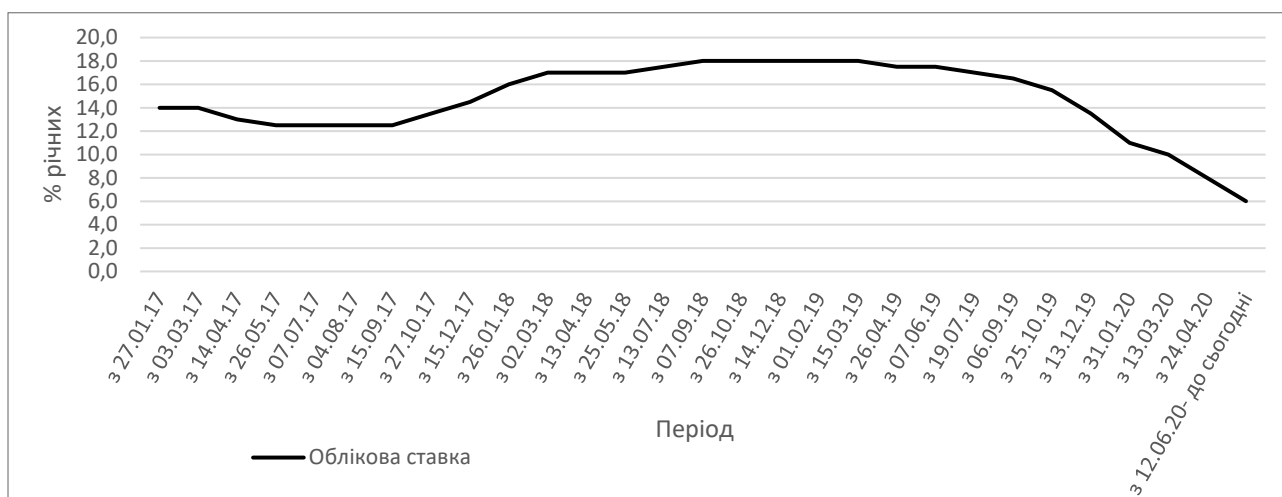


Рис. 1. Динаміка облікової ставки в Україні за період 2017–2021 роки

Джерело: складено авторами за джерелом [6]

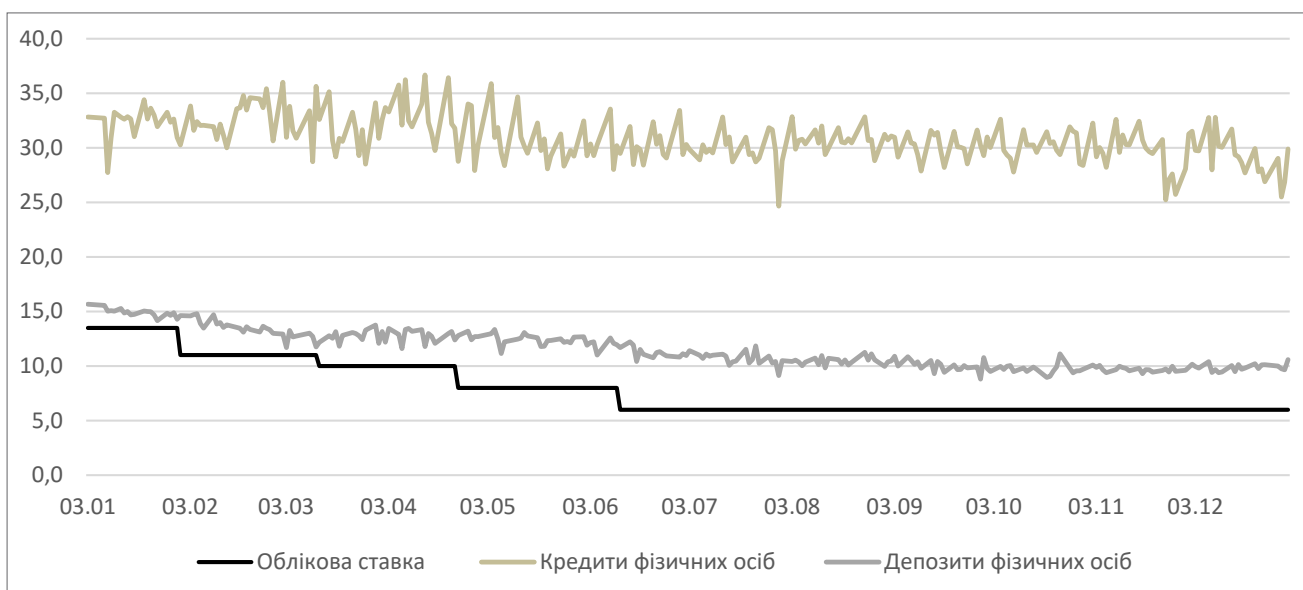


Рис. 2. Динаміка облікової ставки та ставки за кредитами та депозитами в національній валюті за 2020 рік

Джерело: складено авторами за джерелом [6–7]

НБУ знижує облікову ставку до 10%, а згодом і до 8% річних, аби підтримати економічне зростання в Україні в умовах охолодження світової економіки, пандемії та карантинних заходів. Найнижчий рівень облікової ставки за історію незалежності України сягнув 6%, таке рішення прийняло правління НБУ з червня 2020 року, що не змінювалося до сьогодні. Надалі монетарна політика Національного банку залежатиме насамперед від розвитку епідемічної ситуації та інфляційних ризиків.

Не менш актуальним є дослідження впливу зміни облікової ставки на відсоткову ставку по кредитах та депозитах. Дослідимо ці зміни за 2020 рік та проаналізуємо вплив пандемії.

Динаміка облікової ставки та ставки за кредитами та депозитами, що надані суб'єктам господарювання на довготривалий період, наведена на рис. 2.

У першу чергу, зміна облікової ставки швидко транслюється у зміну ставок за гривневими міжбан-

ківськими кредитами та дохідність ОВДП. Ринкові ставки, як бачимо з рис. 2, реагують на рух ключової ставки, хоча з деяким запізненням.

Таким чином, можемо зробити висновок, що зменшення облікової ставки НБУ, спричинене поширенням пандемії у світі та безпосередньо в Україні, позначається на зміні процентних ставок за кредитами та депозитами, які банки пропонують для підприємств та населення, що впливає на споживання та інвестиції громадян і підприємств, а отже — і на інфляцію.

Проаналізуємо зміну облікової ставки та відсоткової ставки по кредитах та депозитах в іноземних країнах. Дослідження проведемо на прикладі Польщі та Росії та порівняємо з Україною.

На рис. 3 наведено динаміку облікової ставки вище зазначених країн протягом останніх трьох років.

Отже, як бачимо найвища облікова ставка серед наведених країн — в Україні. Найнижча — в Польщі

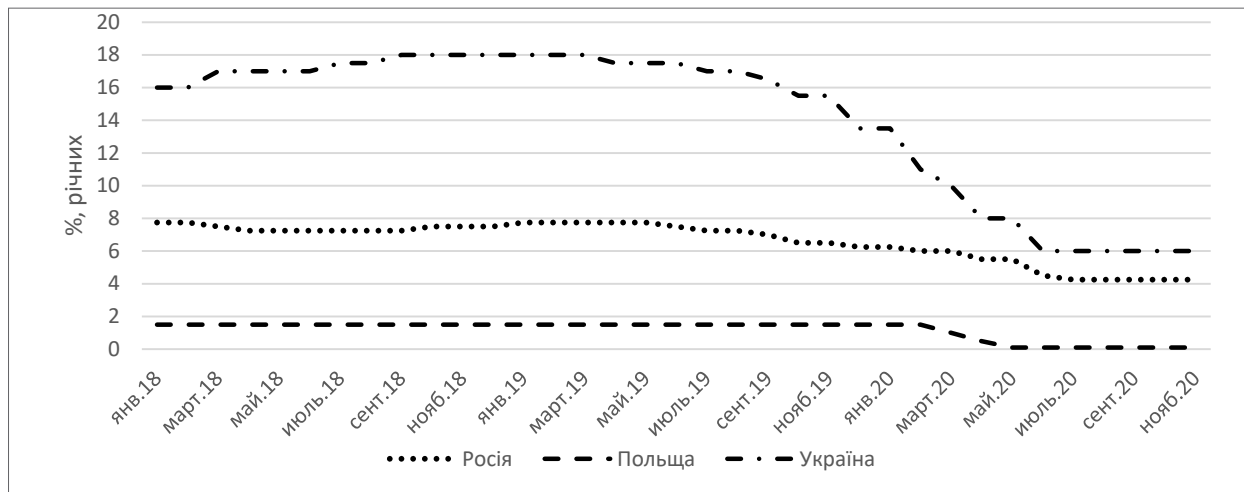


Рис. 3. Динаміка облікової ставки за 2018–2020 роки

Джерело: складено авторами за джерелом [6; 8; 9]

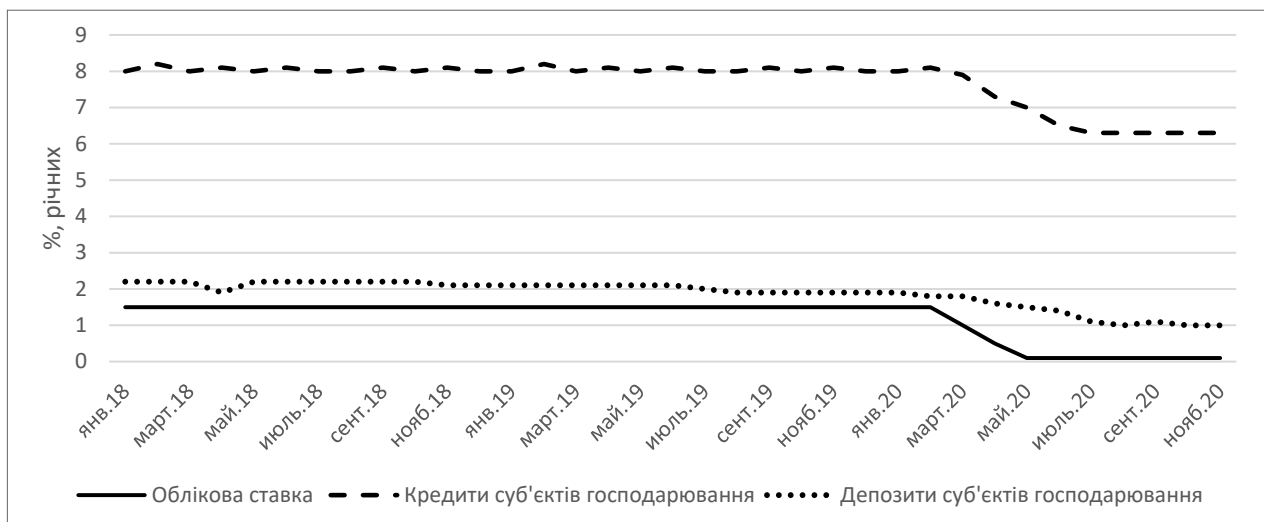


Рис. 4. Динаміка облікової ставки та ставки за кредитами та депозитами в Польщі за 2018–2020 роки

Джерело: складено авторами за джерелом [8; 10]

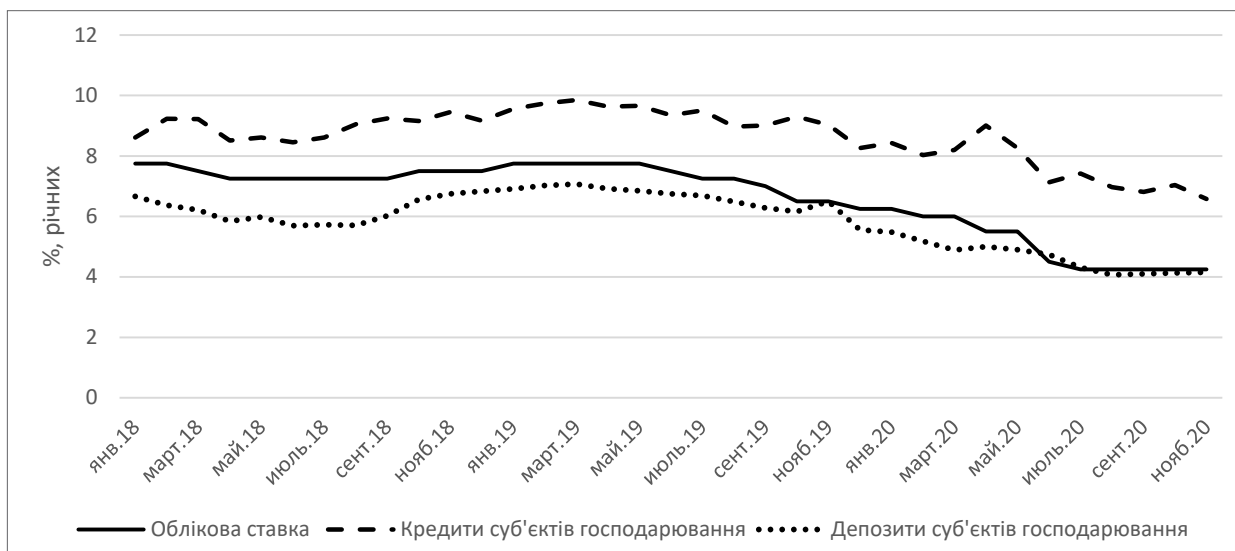


Рис. 5. Динаміка облікової ставки та ставки за кредитами та депозитами в Росії за 2018–2020 роки
 Джерело: складено авторами за джерелом [9; 10]

та сягає свого максимального значення протягом дослідженого періоду — 1,5%, а сьогодні скоротилася до 0,1%. Варто зазначити, що значення не зазнавало змін до березня 2020 року. Зниження облікової ставки в цей період на 0,5 в. п. спричинило початок пандемії COVID-19, а в подальшому впровадження жорстких карантинних норм у даній країні супроводжувалося скороченням до 0,1%. Важливим є факт, що це найнижча ставка в історії. Щодо Російської Федерації то облікова ставка коливалася протягом всього періоду. З квітня 2020 року графік має низхідну тенденцію. Така ситуація пояснюється епідемічною картиною в країні та в світі загалом. На сьогоднішній день облікова ставка в Росії є рекордно низькою і становить 4,25%

Варто зазначити, що найневагоміше зниження облікової ставки відбулося саме в Росії у порівнянні з іншими представленими країнами.

Проведемо дослідження впливу зміни облікової ставки на відсоткову ставку по кредитах та депозитах в Польщі. Проаналізуємо зміни за 2018–2020 роки та вплив пандемії.

Динаміка облікової ставки та ставки за кредитами та депозитами, що надані суб'єктам господарювання на довготривалий період, наведена на рис. 4.

З рис. 4 яскраво прослідковується залежність між обліковою ставкою та кредитними і депозитними ставками. Тобто за зниженням процентної ставки Центрального банку Польщі слідує зниження відсоткових ставок за кредитами та депозитами. Як було зазначено вище, березень 2020 року відзначився зменшенням облікової ставки, що в свою чергу спричинило зменшення відсоткових ставок для суб'єктів господарювання. Такі заходи влади спричинили зниження навантаження на підприємства і людей в яких зменшилися доходи.

Розглянемо динаміку облікової ставки та ставки за кредитами та депозитами протягом 2018–2020 років в Росії.

Варто зазначити, що ставка за депозитами є нижчою за облікову на відміну від вище зазначених країн. Отже, в даній країні, ми також можемо говорити про те, що зміни облікової ставки позначаються на зміні процентних ставок за кредитами та депозитами, які банки пропонують для підприємств та населення, що впливає на споживання та інвестиції громадян і суб'єктів господарювання.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Таким чином, можемо зробити висновок, що зменшення облікової ставки НБУ, спричинене поширенням пандемії у світі та безпосередньо в Україні, позначається на зміні відсоткових ставок за кредитами та депозитами, що банки пропонують для підприємств та населення. Це в подальшому впливає на споживання та інвестиції громадян і суб'єктів господарювання, а отже — і на інфляцію. Будь-які заходи монетарної політики, що впроваджує Центральний банк, вимагають часу, щоб позначитися на економіці та вплинути на інфляцію. Тому монетарна політика завжди спрямована на перспективу.

Надалі монетарна політика залежатиме насамперед від розвитку епідемічної ситуації, поширенням COVID — 19 та інфляційних ризиків. На нашу думку, щоб досягти цільового рівня інфляції і підтримати економічну ситуацію в Україні, НБУ варто продовжувати провадити м'яку монетарну політику. Проте, потрібно бути готовим відреагувати на похвалення світової економіки і, зокрема, української підвищенням облікової ставки.

Література

1. Монетарна політика: теоретико-методологічні аспекти: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / С. В. Глущенко. К.: НАУКМА, 2017. 64 с
2. Мельник Т. В. Інструменти монетарної політики та практика їх застосування Національним банком України / Т. В. Мельник // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. Вип. 22(2). С. 113–119.
3. Перепьолкіна О. О. Монетарна політика НБУ та її вплив на розміщення заощаджень домогосподарств / О. О. Перепьолкіна, О. О. Сухий // Бізнес Інформ. 2018. № 3. С. 309–314.
4. Савлук М. І. Економічне зростання в монетарній політиці НБУ / М. І. Савлук // Економіка. Фінанси. Право. 2016. № 8(2). С. 7–11. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfipr_2016_8\(2\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfipr_2016_8(2)_4)
5. Монетарна політика Національного банку України: сучасний стан та перспективи змін: монографія / В. С. Стельмах [та ін.]; [за ред. В. С. Стельмаха]; Нац. банк України. Київ: [Центр наук. дослідж. НБУ, УБС НБУ], 2009. 404 с.
6. Офіційний сайт Національного банку України. URL: https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=14994057&cat_id=127891
7. Офіційний сайт Міністерства Фінансів України. URL: <https://minfin.com.ua/>
8. Офіційний сайт Національного банку Польщі URL: <https://www.nbp.pl/>
9. Офіційний сайт Центрального банку Росії URL: <https://www.cbr.ru/>
10. Офіційний сайт Біржового порталу URL: <https://take-profit.org/>

УДК 141.7:782:130.3

Лященко Ирина Сергіївна

*викладач кафедри музикознавства, інструментальної та хореографічної підготовки
Криворізький державний педагогічний університет*

Лященко Ирина Сергеевна

*преподаватель кафедры музыковедения, инструментальной и хореографической подготовки
Криворожский государственный педагогический университет*

Liashchenko Iryna

*Educator of the Department of Musicology, Instrumental and choreographic training
Kryvyi Rih State Pedagogical University*

Коваленко Олександр Вікторович

*кандидат педагогічних наук, доцент,
старший викладач кафедри образотворчого мистецтва, музикознавства та культурології
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка*

Коваленко Александр Викторович

*кандидат педагогических наук, доцент,
старший преподаватель кафедры образовательного искусства, музыковедения и культурологии
Сумской государственной педагогический университет имени А.С. Макаренко*

Kovalenko Oleksandr

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Senior Teacher
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko*

Муляр Павло Михайлович

*кандидат мистецтвознавства (PhD), професор,
професор кафедри спеціального фортепіано
Одеська національна музична академія імені А.В. Нежданової*

Муляр Павел Михайлович

*кандидат искусствоведения (PhD), профессор,
профессор кафедры специального фортепиано
Одесская национальная музыкальная академия имени А.В. Неждановой*

Muliar Pavlo

*PhD, Professor
Odessa National A.V. Nezhdanova Academy of Music*

**МАСОВА ТА ЕЛІТАРНА КУЛЬТУРА:
СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ
ТЕНДЕНЦІЙ У КОНТЕКСТІ МУЗИЧНИХ ЯВИЩ**

**МАССОВАЯ И ЭЛИТАРНАЯ КУЛЬТУРА:
СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ
ТЕНДЕНЦИЙ В КОНТЕКСТЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ**

MASS AND ELITE CULTURE: A SOCIO-PHILOSOPHICAL ANALYSIS OF CURRENT TRENDS IN THE CONTEXT OF MUSICAL PHENOMENA

Анотація. Сучасне музичне мистецтво, як і культура загалом, переживають значні трансформації, що пов'язуються із глобалізаційними процесами, світоглядними домінантами постмодерної доби та експансією інформаційних технологій, що змінило всі сфери життя людини. Сьогодні масифікація суспільної свідомості ставить у беззаперечний пріоритет форми масової музичної культури, змушуючи її елітарний варіант, представлений академічними музичними традиціями, адаптуватись до диктаторських вимог медіакультури, аби не нівелюватись на тлі розвою популярної музики. Серед тенденцій розвитку культури масової та елітарної в контексті музичних явищ помітні: домінування медіакультури як визначального фактору розвитку; вплив медіакультури на процес адаптаційних змін елітарної культури; міфологізація дійсності в музичних творах маскульту; звернення до фольклорних мотивів; подолання табу щодо масової музичної культури в перцептивних парадигмах сучасного; наростання толерантності в категоризації та оцінці явищ елітарного й масового в музичному мистецтві.

Ключові слова: масова культура, елітарна культура, міфологізація, світогляд, масифікація, суспільна свідомість, віртуальна реальність.

Аннотация. Современное музыкальное искусство, как и культура в целом, переживают значительные трансформации, связываются с глобализационными процессами, мировоззренческими доминантами постмодернистской эпохи и экспансией информационных технологий, изменило все сферы жизни человека. Сегодня масификация общественного сознания ставит в бесспорный приоритет формы массовой музыкальной культуры, заставляя ее элитарный вариант, представленный академическими музыкальными традициями, адаптироваться к диктаторским требованиям медиакультуры, чтобы не нивелироваться на фоне развитию популярной музыки. Среди тенденций развития культуры массовой и элитарной в контексте музыкальных явлений заметны: доминирование медиакультуры как определяющего фактора развития; влияние медиакультуры на процесс адаптационных изменений элитарной культуры; мифологизация действительности в музыкальных произведениях масскульты; обращение к фольклорным мотивам; преодоления табу относительно массовой музыкальной культуры в перцептивных парадигмах современного; нарастание толерантности в категоризации и оценке явлений элитарного и массового в музыкальном искусстве.

Ключевые слова: массовая культура, элитарная культура, мифологизация, мировоззрение, масификация, общественное сознание, виртуальная реальность.

Summary. Contemporary music, like culture in general, is undergoing significant transformations associated with globalization processes, postmodern worldviews, and the expansion of information technology, which has changed all areas of human life. Today, the massification of public consciousness makes the form of mass music culture an indisputable priority, forcing its elitist version, represented by academic musical traditions, to adapt to the dictatorial requirements of media culture, so as not to level off against the development of popular music. Among the trends in the development of mass and elite culture in the context of musical phenomena are: the dominance of media culture as a determining factor in development; the influence of media culture on the process of adaptive changes in elite culture; mythologizing reality in the musical works of the mascot; appeal to folklore motifs; overcoming the taboo on mass music culture in the perceptual paradigms of the modern; increasing tolerance in the categorization and evaluation of elite and mass phenomena in the art of music.

Key words: mass culture, elite culture, mythologizing, worldview, massification, social consciousness, virtual reality.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний культурний розвиток є вагомим індикатором суспільного та філософсько-світоглядного розвитку людства загалом. Сьогодні цілком доречно стверджувати, що не політика та економіка є визначальними щодо культури, а, навпаки, культура багато в чому визначає політичні та економічні тренди. Сучасна музична культура розвивається в парадигмі понять «масовість», «телевізійність», «доступність», «видовищність» («карнавальність»), «кліпова свідомість», «естетика

постмодернізму», «еклектичність», «масифікація свідомості», «міфологізація дійсності» тощо. Вплив масової музичної культури є експансивним щодо її елітарних варіантів. Онтологія твору масової музичної культури невід'ємна від ресурсів реклами та мультимедіа, значення яких для світогляду людини XXI століття як ніколи масштабне. Культурні тренди наразі цілком орієнтовані на задоволення духовних потреб мас, тоді як елітарна культура в її хрестоматійному канонічному розумінні дедалі більше відходить в андеграунд чи на периферію.

Між масовою та елітарною культурою дедалі більше наростає неподоланий розрив. У той же час між цими двома контрарними за своєю спрямованістю та ідейно-сутнісним наповненням категоріями естетичного існує тісний взаємозв'язок та навіть взаємовплив. Роль такого внутрішньокультурного обміну у світоглядних горизонтах синхронії поки що важко оцінити. Наразі дедалі розповсюдженішою є кваліфікація артефактів сучасної культури без означень «масовий» та «елітарний» на користь ширшому послугованню терміном «мідлкультура» (С. Чупринін, Ю. Верьовкіна, Д. Макдональд). Станом на тепер культурною сферою з найбільш розвинутим дискурсом в категоріях «мідл» можна назвати літературу, де започаткування традицій літературного культурного продукту для задоволення запитів мідлкласу позначене ще творами А. Конан Дойля про Шерлока Холмса (кінець XIX-поч. XX століття).

Суттєві структурні трансформації культури відбулися в останню чверть XX століття. Явищами, що ознаменували ці трансформації, стали: експліцитне превалювання масової культури, її незвично активний розвиток, тотальне розширення сфери впливу маскульту. Процеси масифікації культури змушують багатьох говорити про серйозну кризу культури в категоріях, якими кваліфікувалось дане поняття ще століття тому. З іншого боку, й межі понять «масове» та «елітарне» є вкрай розмитими й трактуються в науковій літературі неоднозначно. Історичні свідчення вказують на те, що людство неодноразово проходило через аналогічні кризові періоди, що супроводжувалися зміщенням культурних векторів у сторону від елітарної культури (наприклад, культура Ренесансу щодо культури античності, культура епохи Романтизму — щодо культури класицизму та ін.). Ці ж відхилення не тільки фіксують повторюваність кризових періодів, але й дають змогу відстежити, який вплив вони чинили на трансформацію та конотативні зміни самого поняття елітарного в культурі.

Музичне мистецтво є тією сферою побутування культури, яка з розвитком інтернет-технологій, масової комунікації, глобалізаційних процесів тощо, чи не найяскравіше презентує основні тенденції розвитку масової та елітарної культури через музичні засоби. З іншого боку, музичне мистецтво має й свої особливі тренди, котрі відмінні від трендів, що наразі позначають дихотомію масового й елітарного, наприклад, у літературі чи живописі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням питань масової та елітарної культури в контексті музичного мистецтва займаються такі сучасні дослідники, як В. Журба [1], О. Тішкіна [2], П. Гончаренко [3], Ф. Шак [4], Т. Кузуб [5], Дж. Болтер [6], П. Клімек, Р. Креузбауер, С. Турнер [7], Й. Оттербеск, Г. Ларссон [8] та ін. Серед позицій дослідників щодо оцінки характеру взаємодії

в парадигмі репрезентації антиномії масового та елітарного в музиці сьогодення помітна очевидна суперечність: одні дослідники стверджують, що межі елітарної й масової культури в сучасну нам епоху постмодернізму стираються (напр., П. Гончаренко [3], Ф. Шак [4], Й. Оттербеск, Г. Ларссон [8]), інші ж наголошують на небувалій досі конфронтації цих явищ (напр., Т. Кузуб [5]). Так чи інакше, а між концептами елітарної та масової музики відбувається активна взаємодія, характер якої й намагається з'ясувати дана стаття.

Принциповою для коректного трактування понять елітарного та масового як у музиці, так і загалом у культурі, є позиція П. Гончаренка [3, с. 21], який ставить вимогу не розглядати ці дві категорії крізь призму особистих смаків. Натомість абстрактний аналіз даних концептів дасть достовірні інсайти для трактування сутнісної семантики понять і дасть змогу оцінити елітарне та масове в синхронічно-діахронічному вияві, у контексті культурологічного та філософського, історико-соціального знання. На думку П. Гончаренка, елітарне та масове доцільно трактувати з позицій диференціації способу мислення та світовідчуття в музиці. І якщо оцінювати ці дві домінанти в ракурсах постмодернізму, то найбільшою небезпекою зазнають позиції елітаризму [3, с. 22]. У широкому ж сенсі кожна з двох представлених різновидів культур є варіантом своєрідної міфологізованої гри з потенційним реципієнтом.

П. Гончаренко [3, с. 24] стоїть на засадах абстрагованого аналізу ще й тому, що явища масової та елітарної музики є багато в чому взаємоперехідними. Для прикладу автор наводить творчість сучасного музиканта Жака Люсьєра, який став популярним завдяки виконанню класичної музики в джазовій інтерпретації (музичні твори А. Вівальді, М. Равеля, Й. Баха, Д. Скарлатті та ін.). Це відповідає фундаментальному принципу постмодерної культури, для якої палімпсестовість, зокрема й у варіанті переоцінки, перепису, переосмислення, творчих варіацій на тему культурного спадку минулих століть, є неминучою. Ф. Шак [4, с. 106], наприклад, доходить висновку, що сучасне музичне мистецтво й музична культура здебільшого створюються просто як охоплювальна реакція на свою власну історію (явище іманентного самоцитуювання та реміксування, звідси — замкнутість системи з усіма дотичними наслідками). Музичні практики минулого легко відтворюються в постмодернізмі, котрий схоплює форму, фактично не віддзеркалюючи суті оригіналу. П. Гончаренко [3, с. 25], говорячи про активну взаємодію масового та елітарного в культурних домінантах сучасного, слушно зауважує, що тип сучасної еkleктики в мистецтві загалом та в мистецтві музики зокрема є очевидним свідченням настання ери неobaroko. Експліцитна та імпліцитна стильова й сутнісна еkleктичність є свідченням недоздійсненості синтезу.

Зразок перехідності категорій «масове» / «елітарне» в музиці демонструє в тематичній розвідці також В. Журба [1, с. 217] на прикладі музичного стилю bebop, який своєю появою перекваліфікував джазову музику, первинно масову, на культуру елітарного штибу, після чого джазова музика щонайменше в сучасно-темпоральній площині впевнено вирвалася із площини культури мас.

На противагу цьому Т. Кузуб [5, с. 257] доходить висновку, що масова музична культура стає сьогодні явищем космополітичного порядку, поступово заповнюючи інформаційний простір людини й, зокрема, його музично-звукову, акустичну складову. До рубежу ХХ–ХХІ століть вона виступає не тільки як антиномія елітарної музичної культури, але входить в непримиренну конфронтацію з нею (особливо з академічною культурою і класичною музикою).

О. Тішкіна [2, с. 141] наголошує, що розподіл на підсистеми елітарності та масовості не має на увазі автоматичного розподілу рівнів культури на вищій і нижчій (ця думка корелює з наведеними вище тезами П. Гончаренка). Домен масовості через виконуваним функції не може не охоплювати явищ культури низької якості. Але акцентування уваги лише на цьому як відмінній рисі масової культури було б спрощенням специфіки функціональної асиметрії культури. Науковиця задля переконливості звертається до етимологій поняття, де слово «маса» — це «основна частина населення», що робить доречним використання як якісних, так і кількісних характеристик. А стосовно цих феноменів культури якісні та кількісні характеристики можуть не збігатися. Якісні зміни культури пропонується оцінювати з точки зору еволюційного чи інволюційного руху. Еволюція культури, на думку О. Тішкіної [2, с. 135], повинна бути спрямована не на монополізацію елітарної культури як іманентно зіставною з більш якісним продуктом, а на подолання тотальної стійкості, яка могла б спровокувати стагнацію, а потім і загибель системи культури. Тому процеси внутрішньої структурної асиметрії є корисними й сприяють подальшому розвитку культури, а відіграють роль імпульсу до перебудови системи.

Ф. Шак [4, с. 109] наголошує, що, на відміну від класичної музики (елітарна культура), популярна масова музика априорі містить у собі сукупність сумнівних конотацій. Проводиться думка, що музикознавство досі не позбулось естетичного снобізму: у формі безпосереднього й відвертого нігілізму щодо масового продукту чи ж у формі мовчазного ігнорування щодо всього, що знаходиться поза академічною музикою. Якщо ж масове мистецтво взагалі не вважати мистецтвом, постає проблема його категоризації. Виникає антиномія: якщо мистецтвознавство зробить предметом свого вивчення сферу, що мистецтвом априорі не є, воно почне перечити своїй власній сутності. ХХІ століття, котре відзначене активною фазою постмодернізму, деякою

мірою переглядає й намагається зняти суперечності, котрі споконвіку існували між елітарними формами композиторської творчості й сферою масової музики. Творчості більшості сучасних авангардистів властива складність та, користуючись категоріями Хосе Ортега-і-Гассета, котрими філософ окреслює номен сучасного, «дегуманізація» музичної мови.

Отже, огляд сучасної літератури з теми дає змогу констатувати подекуди полярну суперечливість та неоднозначність у підході до трактування зв'язків між масовою та елітарною культурою сучасності. За такого стану справ стає доволі складно говорити про визначені, прогнозовані тенденції в розвитку дихотомії «масове» / «елітарне» в музиці як сфері, що чи не найшвидше реагує на зміни в культурних трендах постмодерної епохи та є нішею динамічно змінюваною.

Мега статті полягає в спробі окреслити сучасне розуміння масової та елітарної культури через соціально-філософський аналіз сучасних тенденцій, що характеризують музичні явища нашого часу.

Методи дослідження. Задля реалізації поставленої було залучено такі наукові методи, як:

- метод спостереження та опису (під час збору інформації для аналізу, вивчення літератури з теми, кваліфікації та спостереженні за способами сучасної репрезентації масового й елітарного в музиці);
- комплексного аналізу (соціально-філософський, естетичний та предметний аналіз масової та елітарної музичної культури);
- функціональний метод (визначення суспільних функцій масової та елітарної музики, ролі популярної музики в створенні віртуальної міфологізованої реальності);
- метод порівняння (при визначенні точок дотику та протиставлення масового й елітарного в сучасному музичному мистецтві);
- метод узагальнення (при формулюванні тенденцій в побутуванні явищ масовізму та елітаризму в контексті музичних явищ сучасності).

Виклад основного матеріалу дослідження. Щодо способів побутування та розвитку концептів масової й елітарної музики наразі помітні такі тенденції, як:

- домінування медіакультури як визначального фактору розвитку, поглиблення масифікації музичного продукту та його розуміння реципієнтом;
- вплив медіакультури на процес адаптаційних змін елітарної культури, що мусить трансформуватись під натиском світоглядних домінант постмодерної доби;
- міфологізація дійсності в музичних творах масової культури;
- звернення до фольклорних мотивів як тренд, що охоплює, як елітарне, так і масове в музиці;
- подолання табу щодо масової музичної культури в перцептивних парадигмах сучасного; визнання загальнокультурної значимості масового музичного продукту;

– наростання толерантності в категоризації та оцінці явищ елітарного й масового в музичному мистецтві.

Домінування медіакультури як чинника поглиблення масифікації музичного продукту. Процеси формування «медіакультури» активно стимулювало розвиток масової музики. Медіакультура може трактуватись як сукупність інформаційно-комунікативних засобів, матеріальних та інтелектуальних цінностей, вироблених людством у процесі культурно-історичного розвитку, що сприяють формуванню суспільної свідомості та соціалізації особистості [9, с. 14]. Медіакультура є культурою нового інформаційного типу. Поступово вона стає глобальною. Масштабний вплив медіакультури на музику сьогодні дає змогу говорити про виникнення музичної індустрії, що насамперед означає поточність музики маскульту, її шаблонність, штампованість, брак оригінальності тощо. Специфічні риси масової культури ХХ століття сформувалися під впливом процесів технізації й візуалізації, що визначили в повній мірі її сучасний вигляд, а також сприяли глобальному розширенню її впливу на суспільство. У засоби масової інформації з настанням ери інформаційних технологій хлинув величезний потік комерційної продукції масового споживання, нерідко дуже низької якості (музичний «кітч», «вульгарна» музика й т. д.). Різка зміна культурних орієнтирів викликала помітне зниження інтересу слухача до академічного музичного мистецтва, навіть серйозно підірвала престиж професійної музичної освіти. Таку ситуацію стимулюють екранні популярні вокально-музичні шоу, доводячи думку, що отримати визнання у сфері музики можна лише маючи музичний талант, почати абсолютно не володіючи основами музичної грамотності, що не припустимо в дискурсі академічної музики.

Також велику роль для популярної музики як продукту медіакультури відіграє розтиражованість та реклама, експансивний вплив медіазасобів (телебачення, радіо, соціальні мережі тощо). Масова музична культура, особливо розважальна поп-музика, широко представлена на каналах типу M1, M2, EU-Music, Music Box UA, останніми десятиліттями займає домінантне становище в музичних смаках широких кіл суспільств, превалюючи з величезним відривом над серйозною музикою. Основним механізмом досягнення популярності стає «техніка контрольованого успіху», якою користуються «закадрові» діячі шоу-бізнесу: продюсери, звукорежисери, іміджмейкери. Важливим фактором досягнення успіху в сучасному шоу-бізнесі є мода, слідування за якою забезпечує потрапляння в зоряну тусовку та, як правило, недовговічний, злет популярності.

Вплив медіакультури на адаптаційні трансформації елітарної культури. Феномен масовості охоплює сьогодні найрізноманітніші сфери музичної творчості, у тому числі він проникає і в академічну музику. Те, що в минулому існувало як елемент

елітарної (аристократичної, салонної) культури, сьогодні стає невід'ємною частиною маскульту (і навпаки). Цікаво, що до сучасної академічної музики досить часто застосовують означення «авангардна», тобто така, що руйнує усталені художні норми, закони тощо (авангардизм трактується як світонастанова модерністської культури). Так, академічна музика України репрезентована, зокрема, започаткованою у 2009 році диригентом Романом Кофманом концертною серією «Український авангард». А композитором Володимиром Рунчаком було представлено музичне полотно «Не-Концерт для скрипки та струнних», котре містить авангардні несподіванками: у визначених частинах твору скрипалю відведено нібито грати, але без звуку, слухач має його самотійно уявити.

Спираючись на принципи буття медіакультури, масова музика поступово стає новою альтернативною реальністю, у якій стираються межі між мистецтвом, творчістю й комерційною складовою. Тиск інтересів бізнесу відчувається сьогодні в усіх сферах музичної культури, у тому числі й академічній музиці. На цьому будується вся система сучасного концертного, фестивального життя безвідносно від того, елітарний чи масовий продукт пропонується на розгляд потенційного реципієнта. За законами індустрії споживання розвивається сьогодні й музичний театр (академічні опера й балет). Сучасна комерційна індустрія та сформовані важелі управління сферою музичної культури перетворюють її в глобальний за своїми масштабами ринок, інтереси якого відтісняють на периферію закостеніле академічне мистецтво. Єдиний вихід тут — трансформуватись, акомодуватись.

Міфологізація дійсності в музичних творах масової культури. Питання про кризу сучасної академічної музики, на зміну якій приходить ідеологія маскульту, засноване на методах маніпулювання суспільною свідомістю. Через експансію технологій медіакультури, які суперечать законам мистецтва, натомість відповідаючи законам споживацької поведінки, академічні композитори заговорили навіть про «смерть музики як простору мистецтва» (В. Мартинов). Медіакультура стимулювала прихід нової стратегії музичного мислення, заснованої на комерції. Використання спеціальних технологій впливу на маси дозволяє маніпулювати свідомістю людини та її сприйняттям дійсності, себе в дійсності та культури як способу буття дійсності та, з іншого боку, втечі у віртуальну музичну реальність. На зміну композиторській музиці приходять нові технології, що дозволяють тиражувати твори, позбавлені художньої цінності (симулякрізація).

У ХХ столітті в парадигмі масмедіа народжуються нова міфологія й нова музична мова. Активне застосування технічних засобів (комп'ютерної графіки, відео, цифрових технологій, візуальних спецефектів тощо), орієнтація шоу-бізнесу на екранну

телевізійну культуру сформували установку масового слухача на видовищність, яскравість музичного шоу. У результаті цього сьогодні формується новий тип віртуальної музичної реальності, сприйняття якої не вимагає великої інтелектуальної та емоційної напруги, душевних переживань.

Домінування розважального, технологічного, візуального начала в музичній культурі останніх десятиліть є однією з причин, на основі чого говорять про загострення конфронтації масової та елітарної (академічної) музики. До «констант» культури розваги належать видовищність (карнавальність), символізація змісту еротики (почуття розкутості, фривольності, свободи в усіх виявах тощо), тілесності (символізує перехід до найдавніших, архаїчних підвалин культури, живиться міфологічними образами та уявленнями), танцювальність, елементи акробатичних трюків, сміх, строкатість, прагнення до проживання свободи в музиці, не обтяженій глибоким змістом, натомість ритмізованим, прикрашеним спецефектами, яскравим. Усе це можна простежити чи не в кожному кліпі поп-музики. Такі змістово-стильові константи створюють ілюзію приналежності людини самій собі, відірваності від «мушу», «треба». Це якнайдоречніше відповідає потребам сучасної людини, втомленої технократизмом та постійним браком часу. Описані культурні універсалиї сучасної розважальної музики складають основу її знакової системи в умовах масової комунікації.

За допомогою рекламних технологій і засобів масової комунікації через поп-музичну культуру створюється міфологізований віртуальний музичний простір, вельми ілюзорний та оманливий у своїй доступності. Жоден інший різновид мистецтва не наділений таким широким набором засобів для втягнення реципієнта до світу іншого, ніж дійсність. Власне, й сама дійсність постмодерної доби — питання вкрай відносне, що надає ще більше шансів «іншій реальності» популярного музарту бути, існувати. Стикаючись із уявним світом легкості, зовнішнього багатства й благополуччя, незобов'язаності нікому й нічому пересічний обиватель отримує можливість відчувати ефемерну за суттю, але переконливу за перцептивним ефектом причетність до тієї культурної спільності, що перебуває на вершині світової популярності.

Важливим елементом масової музичної культури є рейтинговість. Забезпечується вона найрізноманітнішими топами, вимірюється мільйонними переглядами відео на YouTube, кількістю завантажень з музичних ресурсів тощо. Цікаво помітити, що топи, як правило, репрезентують всю ієрархію зіркових популярних типів: від міфологізованого образу романтичного юнака (Алексеев, Макс Барських та ін.) до блазня-скомороха (Дмитро Коляденко, Дзідзьо). Аналіз дасть змогу провести чіткі паралелі з середньовічною міською культурою. У топах неодмінно репрезентовані іноземні, екзотичні типи виконавців

(на кшталт Мішель Андраде, НК, Гайтани), котрі теж виконують свою міфологізаторську функцію, вносять оригінальний елемент своєї субкультури (латиноамериканський, африканський тощо) до загального пістрявого колориту сучасної поп-музики.

Звернення до фольклорних мотивів. Досвід вивчення феномена масовості та елітарності вивів його на рівень тріади «народна-елітарна-масова культура». Якби зобразити її графічно, на вершині трикутника мала б перебувати саме народна музична культура, яка живить як академічну (елітарну) її традицію, так і масовий варіант буття музики. Інтенсивність використання елементів народнопісенної творчості в сучасній музичній мові дає змогу говорити про неофольклоризм, що насамперед означає переосмислення національного духовного спадку, звернення до етнічних глибин. З академічної музики доречними для зразка буде опера-ораторія «Київські фрески» І. Карабиця, композиція «Фрески стародавнього Києва» для симфонічного оркестру Л. Колодуба (2003) та ін. У популярній музиці елемент фольклорного можна вважати найоблюбіванишим. Його широко застосовують у своїй творчості Христина Соловій, Андрій Хайат та ін.

Подолання табу щодо масової музичної культури. Говорячи про подолання табу щодо артефактів масової музики, досить згадати присвоєння у червні 2020 Президентом України звання заслуженого реперу Потапу й той суспільний резонанс, що знайшов відгук у пресі як реакція на таке рішення на державному рівні. Утім, хвиля обурення вляглась, а факт залишається фактом та є дуже демонстративним для розуміння сутнісних змін в оцінці масового та елітарного не лише в площині музарту, а й загалом.

Наростання толерантності в категоризації та оцінці явищ елітарного й масового в музичному мистецтві. Сучасні дослідники музики відмовляються від звичного стосовно «елітарності-масовості» протиставлення «високе-низьке», аргументуючи це тим, що хоч вказані два мистецькі домени й виконують різні функції, приклади як шедеврів, так і принципово бездарних творів є як в елітарному, так і в масовому мистецтві. Тому абсолютно хибно трактувати елітарну музику як винятково якісну, а масову — як фундаментально профанний продукт.

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. На основі аналізу універсалиї сучасної масової та елітарної музичної культури можна зробити деякі узагальнення. Масова музична культура становить собою значний пласт сучасної глобальної медіакультури, що впливає на свідомість і мислення. У рамках масової культури формується новий тип популярної музики, що ґрунтується на глобальних комунікаціях, медіатехнологіях, жанровій і стилістичній взаємодії й синтезі різних типів музичного мислення. Загалом продукується віртуальна музична аудіовізуальна реальність, яка є сильно міфологізованою та відповідає світоглядним

запитама масового реципієнта. Жодна епоха досі не відзначалася настільки агресивним домінуванням в музичній культурі споживчої та комерційної індустрії. Бізнес та споживацькі технології широко застосовуються в сфері сучасної масової музичної продукції. Навіть більше: експансивний вплив масової музики впливає й на академічну музику як елемент елітарної культури, змушуючи її активно

трансформуватись, адаптуватись до диктаторських механізмів медіакультури. Масова музика відсуває на периферію абсолютно все, що не вписується в рамки утилітарно-споживацьких стандартів.

Подальші розвідки з теми можуть ґрунтуватись на поглибленому вивченні основних тенденцій автономного розвитку й інтерації масового та елітарного у вітчизняній і світовій музичній культурі.

Література

1. Журба В. Передумови виникнення музичного стилю bebop // Міжнародний вісник: Культурологія. Філологія. Музикознавство. 2018. № 11. С. 218–222.
2. Тишкіна Е. И. Элитарность и массовость как феномены бытия культуры: диссертация ... кандидата культурологии: 24.00.01; [Место защиты: Ур. федер. ун-т имени первого Президента России Б. Н. Ельцина]. Екатеринбург, 2012. 168 с.
3. Гончаренко П. В. Вияви масової та елітарної культури в соціальному бутті музики в добу постмодернізму // Актуальні проблеми філософії та соціології. 2017. № 16. С. 22–25.
4. Шак Ф. М. Массовая и элитарная музыка в эпоху постмодернизма // Aspectus. 2013. № 1. С. 104–110.
5. Кузуб Т. И. Оппозиция и взаимодействие массовой и элитарной музыкальных культур в свете развития медиакультуры // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. № 12(5–1). С. 256–260.
6. Bolter J. D. The Digital Plenitude: The Decline of Elite Culture and the Rise of New Media. Cambridge: MIT Press, 2019.
7. Klimek P., Kreuzbauer R., Thurner S. Fashion and art cycles are driven by counter-dominance signals of elite competition: quantitative evidence from music styles // Journal of the Royal Society Interface. 2019. № 16 (151). PP. 20180731.
8. Otterbeck J., Larsson G. Islam and Popular Music. In C. Partridge, M. Moberg (Eds.), The Bloomsbury Handbook of Religion and Popular Music (PP. 111–120). London: Bloomsbury Publishing, 2017.
9. Hodkinson P. Media, culture and society: An introduction. New York: Sage, 2016.

References

1. Zhurba V. Peredumovy vynyknennja muzychnogho stylu bebop // Mizhnarodnyj visnyk: Kuljturologhija. Filologhija. Muzykoznavstvo. 2018. # 11. S. 218–222.
2. Tishkina Ye. I. Elitarnost i massovost kak fenomeny bytiya kultury: dissertatsiya ... kandidata kulturologii: 24.00.01; [Mesto zashchity: Ur. feder. un-t imeni pervogo Prezidenta Rossii B. N. Yeltsina]. Yekaterinburg, 2012. 168 s.
3. Ghoncharenko P. V. Vyjavy masovoji ta elitarnoji kuljture v socialjnomu butti muzyky v dobu postmodernizmu // Aktualjni problemy filosofiji ta sociologhiji. 2017. # 16. S. 22–25.
4. Shak F. M. Massovaya i elitarnaya muzyka v epokhu postmodernizma // Aspetstus. 2013. № 1. S. 104–110.
5. Kuzub T. I. Oppozitsiya i vzaimodeystvie massovoy i elitarnoy muzykalnykh kultur v svete razvitiya mediakultury // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2010. № 12(5–1). S. 256–260.
6. Bolter J. D. The Digital Plenitude: The Decline of Elite Culture and the Rise of New Media. Cambridge: MIT Press, 2019.
7. Klimek P., Kreuzbauer R., Thurner S. Fashion and art cycles are driven by counter-dominance signals of elite competition: quantitative evidence from music styles // Journal of the Royal Society Interface. 2019. #16 (151). PP. 20180731.
8. Otterbeck J., Larsson G. Islam and Popular Music. In C. Partridge, M. Moberg (Eds.), The Bloomsbury Handbook of Religion and Popular Music (PP. 111–120). London: Bloomsbury Publishing, 2017.
9. Hodkinson P. Media, culture and society: An introduction. New York: Sage, 2016.

Agadzhanova Radmila

*Senior Lecturer of the Department of
Pedagogy, Foreign Philology and Translation
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics*

SOME USEFUL WAYS TO ASSESS STUDENTS' SPOKEN ENGLISH ABILITY

Summary. *The article is devoted to the analysis of the useful ways to assess students' spoken English ability. It looks at what a speaker needs to be able to do in order to use spoken English as an effective form of communication. The need for using authentic spoken tasks and tests is highlighted. The peculiarities of the BEC Vantage Speaking test are considered. It is emphasized that BEC is a challenging exam and using appropriate techniques should help students to perform to the best of their ability and get the level they deserve.*

Key words: *assessment for learning, assessment of learning, spoken English, speaking skills, speaking test.*

Although assessment for learning, or AfL, is nothing new to mainstream education in the UK, in the world of English language teaching and teaching English to speakers of other languages it remains a less familiar and practiced approach. Traditional approaches to assessment are generally based on assessment of learning. Assessment of learning is carried out by the teacher to collect information about attainment. It is usually done at the end of a course or school year and takes the form of an exam or test which is used to assign grades and report achievement or failure.

Assessment for learning, on the other hand, occurs at all stages of the learning process. Students are encouraged to take an active role, become self-regulated learners and leave school able and confident to continue learning throughout their lives. Assessment for learning is also referred to as formative assessment, i.e. the process of collecting and interpreting evidence for use by teachers and learners to decide where they are in their learning, where they need to go, and how best to get there. It is a process by which assessment information is used by teachers to adjust their teaching strategies and by students to adjust their learning strategies. AfL encourages learning and promotes motivation by emphasizing progress and achievement rather than failure [1].

The key underlying principles of AfL which are used to guide classroom practice are as follows:

- Communicate confidence that every learner can improve.
- Empower learners to take an active part in their own learning.
- Develop learners' confidence in peer and self-assessment.

These principles of AfL help teachers to: collect information about individual learners to better under-

stand their needs; adjust teaching in response to their observations or assessment results; share learning objectives with learners; share success criteria with learners; use questioning; give specific and useful feedback; introduce peer feedback; introduce self-assessment [1].

The aim of this article is the analysis of the ways to assess students' spoken English ability. This article looks at what a speaker needs to be able to do in order to use spoken English as an effective form of communication. For example, speakers need to pronounce individual sounds clearly, understand the functions of language, and follow the conventions of turn-taking. This article also looks at whether these different elements can be evaluated formally, and what ways there are to do this. Then we will look at how these competencies can be evaluated, with specific discussion of the BEC Vantage Speaking test.

To begin with, it is necessary to point out that speaking is a complex act with many different elements interacting to produce effective communication. In order to evaluate this skill accurately, we need to identify and isolate each of these elements. We can then develop frameworks to evaluate them. Below is a list of the things that speakers need to be able to do in order to communicate effectively.

1. Phonological features of speech. Speakers need to be able to produce the phonological features of speech well enough to be understood, and understand them when they hear them. These features include: individual sounds; the stressed and weak sounds in words; the stressed and weak words in speech; the rhythm of speech in general; the intonation patterns in speech; the features of connected speech, i.e. things that happen when we connect sounds together.

2. Following the rules of language. Speakers need to be able to understand and follow the rules of language at a word, sentence and text level. This includes choosing the right vocabulary and using grammar structures to put clauses and sentences together.

3. Paralinguistic devices. Speakers need to be able to understand and use paralinguistic devices as a communicative tool. There are different definitions of paralinguistics, but if we say that it does not involve words in any way, then this includes: non-verbal tools such as gestures and facial expressions; other body language, such as eye contact, posture, positioning and movement of the head; verbal tools such as changes in volume, e.g. whispering and shouting.

4. Communicative functions. Speakers need to be able to recognize, understand and use the communicative functions of speech. This includes: understanding the communicative functions of vocabulary and grammar; understanding the functions of intonation and moving stress; recognizing features such as repetitions, re-phrasing, pauses, and noises and understanding their function; recognizing non-linguistic features such as changes in volume and tone.

5. Social meaning. Speakers need to be able to understand and use the social meaning of speech. This includes thinking about:

- When to use formal and informal language.
- What connotation language might have, for example, the difference between thin, slender and skinny.
- What social factors are important, e.g. social status, age, gender.
- Conversational principles such as turn taking and exchanges — these can be different in different cultures and societies.
- The rules to start, maintain, manage, and close conversations [2].

As we can see from the lists above, spoken communication involves many things and communicative success depends on the speaker's ability to use them. Therefore, evaluation of a learner's spoken English must involve looking at these different issues.

It is worth noting that most aspects of spoken language can be evaluated formally. The challenge is to find a form for testing which enables us to do so. An effective format for evaluation should enable us to isolate and analyze various elements, possibly under a series of general headings, but also use tasks which allow us to measure the speaker's communicative competence in general. Clearly if we want to measure a speaker's language, we want them to perform to their best ability, so we also need to consider the best ways to reduce the impact of emotional factors such as stress and nerves. Finally, we need to think about practical concerns around available resources, such as time, examiners, equipment if we are going to record the speaker, and space.

There are a wide range of test types and elicitation techniques available. In this article, we are limiting discussion to formal evaluation by an examiner, as op-

posed to self-assessment or informal evaluation during classes. Below we review some of the most common ways for a teacher or examiner to evaluate speaking formally; many speaking tests use a mixture of different types.

- Discussions. The candidate has a conversation with the examiner, or with another candidate with the examiner observing. Natural conversation gives the examiner an opportunity to evaluate a wide range of areas (and helps the candidate produce a relaxed and so realistic performance) but this is very difficult to achieve and requires skilful handling by the examiner.
- Joint tasks. A discussion activity can be given more focus and drive by asking the candidates to complete a task which requires them to talk together and then make a decision. This is an effective way to evaluate functions such as agreeing and disagreeing, and making suggestions, as well as conventions of conversation such as turn-taking.
- Presentations and descriptions. The candidate has to give a short presentation on a topic, or describe or explain something. The examiner just listens. Topics can include personal experiences and current issues. Candidates can be asked to describe a process or a machine, give advice and provide instructions for how to do something. The amount of time candidates are given to prepare this presentation can vary from one minute to days before, depending on the language focus and resources.
- Role plays / making appropriate responses. The candidate is given a role or a situation and has to complete a task in an appropriate way. This can be carried out with the examiner, or with other candidates while the examiner listens. The advantage of this kind of activity is that certain candidates will feel more comfortable in a role and so perform better; the reverse is, of course, also true.
- Interviews / questions and answers. The examiner asks the candidate a series of questions. In an interview these may be related and changeable, depending on what the candidate says. In questions and answers these are usually unrelated, although usually increasingly complex, and fixed. Interviews have a similar potential to produce useful samples as conversations, but questions and answers focus on specific aspects of speaking, require less training for the examiner, and are easier to evaluate against a marking framework.
- Using visual prompts. The candidate is required to describe a visual prompt such as a photograph or a diagram. This can be developed by asking the candidate to compare, order or link a sequence of pictures. This kind of test is suitable for all levels of candidate and enables the examiner to focus on a wide variety of language across a range of levels.
- Re-telling a story. The candidate is required to re-tell a story which they have read or listened to before

the test, or based on notes which the examiner gives them. They can also be asked to comment on an extract from a set text that they have read before the test. This kind of evaluation not only tests spoken language but also the ability to retain, organize and recall information; how much this is emphasized depends on the time between receiving the information and having to reproduce it, and on the marking scheme used.

- **Reading aloud.** The candidate is given a text to prepare and then read aloud to the examiner. The advantages of this kind of evaluation are that it can be controlled very easily, so the examiner can focus on specific items of language, such as minimal pairs or sentence stress, and that it is highly consistent, as all candidates work with the same or similar tasks. The disadvantage is that reading aloud is not a realistic task to evaluate communicative competence and can be challenging even for native speakers [3].

It should be stressed that different types of tests and elicitation techniques available need to be matched to testing aims, types of candidates and the resources available. In this article, we will analyze the Speaking test of the Cambridge Business English Certificate Vantage examination which is aimed primarily at individual learners who wish to obtain a business-related English language qualification. Set in a business context, BEC tests English language, not business knowledge. The Speaking test is conducted by two oral examiners (an interlocutor and an assessor), with pairs of candidates. The interlocutor is responsible for conducting the Speaking test and is also required to give a mark for each candidate's performance during the whole test. The assessor is responsible for providing an analytical assessment of each candidate's performance and, after being introduced by the interlocutor, takes no further part in the interaction [4].

The Speaking test consists of three parts, which take the form of an interview section, a short presentation on a business topic, and a discussion.

In the first part of the test, the interlocutor addresses each candidate in turn and asks first general, then more business-related questions. This part of the test takes about three minutes and during this time candidates are tested on their ability to talk briefly about themselves, and to perform functions such as agreeing and disagreeing, and expressing preferences.

The second part of the test is a 'mini presentation'. In this part, the candidates are given a choice of topic and have a minute to prepare a presentation of approximately one minute. After each candidate has spoken, their partner is invited to ask a question about what has been said.

The third part of the test is a discussion between candidates. The interlocutor gives candidates a business-related situation to discuss. The candidates are asked to speak for about three minutes. The interlocutor will support the conversation as appropriate

and then ask further questions related to the main theme [4, p. 14].

It is important to familiarize candidates with the format of the test before it takes place, by the use of paired and group activities in class. Teachers may need to explain the benefits of this type of assessment to candidates. The primary purpose of paired assessment is to sample a wider range of discourse than can be elicited from an individual interview.

In the first part of the test, candidates mainly respond to questions or comments from the interlocutor. Students need practice in exchanging personal and non-personal information; at Vantage level, it may be possible for students to practise talking about themselves in pairs or groups with or without prompts (such as written questions). However, prompt materials are necessary for Parts Two and Three, and students could be encouraged to design these themselves or may be provided with specially prepared sets. In small classes, students could discuss authentic materials as a group prior to engaging in pairwork or group activities. Such activities can familiarize students with the types of interactive skills involved in asking and providing factual information, such as: speaking clearly, formulating questions, listening carefully and giving precise answers.

In the 'mini presentation', candidates are asked to show an ability to talk for an extended period of time. Discussion activities, as well as giving short talks or presentations, can help to develop this skill.

In the final discussion in the Vantage Speaking test, candidates are also tested on their ability to express opinions, to compare and contrast, to concede points and possibly to reach a conclusion (although it is perfectly acceptable for candidates to agree to differ). Any discussion activities on a business theme that encourage students to employ these skills are likely to be beneficial. Group or class discussions can be valuable ways of developing these skills [4, p. 15].

Candidates are assessed on their own performance and not in relation to each other according to the following analytical criteria: Grammar and Vocabulary, Discourse Management, Pronunciation and Interactive Communication. These criteria are interpreted at Vantage level. Assessment is based on performance in the whole test and is not related to particular parts of the test.

Both examiners assess the candidates. The assessor applies detailed analytical scales, and the interlocutor applies a Global Achievement Scale, which is based on the analytical scales. The analytical criteria are further described below.

- **Grammar and Vocabulary.** This refers to range and accuracy as well as the appropriate use of grammatical and lexical forms. At BEC Vantage level, a range of grammar and vocabulary is needed to deal with the tasks. At this level, candidates should be accurate enough, and use sufficiently appropriate vocabulary, to convey their intended meanings.

- **Discourse Management.** This refers to the coherence, extent and relevance of each candidate's individual performance. Contributions should be adequate to deal with the BEC Vantage level tasks.
- **Pronunciation.** This refers to the candidate's ability to produce comprehensible utterances. At BEC Vantage level, meanings are conveyed through the appropriate use of stress, rhythm, intonation and clear individual sounds.
- **Interactive Communication.** This refers to the candidate's ability to take an active part in the development of the discourse. At BEC Vantage level, candidates should be sensitive to turn-taking and sustain the interaction by initiating and responding appropriately.

Global Achievement Scale refers to the candidate's overall performance throughout the test. Throughout the Speaking test, candidates are assessed on their language skills and, in order to be able to make a fair and accurate assessment of each candidate's performance, the examiners must be given an adequate sample of language to assess. Candidates must, therefore, be

prepared to provide full answers to the questions asked by either the interlocutor or the other candidate, and to speak clearly and audibly. While it is the responsibility of the interlocutor, where necessary, to manage or direct the interaction, thus ensuring that both candidates are given an equal opportunity to speak, it is the responsibility of the candidates to maintain the interaction as much as possible. Candidates who take equal turns in the interchange will utilize to best effect the amount of time available [4, p. 16].

Conclusions. Assessment goes hand in hand with the teaching-learning process. A major challenge faced by English language teachers is to enable their learners to use oral skills for effective communication and assess it. Learners must also understand the assessment tools and techniques well in advance. Therefore, the need is felt for assessment literacy on part of the teachers. In addition, it is necessary to use authentic spoken tasks and tests to assess learners' spoken skills. BEC is a challenging exam and using appropriate techniques should help students to perform to the best of their ability and get the level they deserve.

References

1. Assessment for Learning. URL: <https://www.teachingenglish.org.uk/article/assessment-learning>
2. Evaluating Speaking. URL: <https://www.teachingenglish.org.uk/article/evaluating-speaking>
3. Evaluating Speaking — Part 2. URL: <https://www.teachingenglish.org.uk/article/evaluating-speaking-part-2>
4. Cambridge BEC Vantage 4 with Answers // Cambridge University Press, 2009. URL: www.cambridge.org/9780521739269

Dontsova Natalia

PhD Student of the

State University of Physical Education and Sport, Chisinau

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-3-6977

ESTIMATING THE MENTAL AND PHYSICAL PERFORMANCE OF BORDER POLICE EMPLOYEES UNDER THE INFLUENCE OF SOME TECHNOLOGIES FOR RESTORATION AND RECREATION OF THE ORGANISM

Summary. *In the pedagogical experiment we established that the use of technologies for the restoration and recreation of the organism, proposed by us, provides an improvement in the indicators of the mental performance of border police employees, expressed in an increase in the productivity of intellectual work and the effectiveness of their visual analyzer, accompanied by the speed of processing visual information and the stability of attention. We found that these technologies improved the physical training of border police employees, which manifested itself in improved speed, general resistance of the organism and of the force capacities, in relation to the control group.*

Key words: *border police employees, pedagogical experiment, technologies for the restoration and recreation of the organism, mental performance, physical training, testing of motor qualities, mental performance testing.*

The actuality of the subject. The work of border police employees requires a high level of physical and intellectual training. Physical training is a mandatory component of the training process for border police employees, necessary to perform their functional duties and maintain their health, and the specificity of intellectual work lies in the need to process a large volume of information from various sources, with the mobilization of optical and auditory analyzers, memory and attention [6]. Research shows that about 65% of the detentions of border violators, carried out by border police employees, have become possible due to the qualitative examination of documents and careful research of vehicles when crossing the state border. The remaining 35% of cases of stop offenders at the border are determined by an accurate assessment of the mental condition of the passengers, the border guard paying attention to all visible and less visible signals from passengers, vehicles and the environment, acts. Therefore, in order to detect deviations when crossing the border, the border guard must have a special sensitivity of the visual analyzer, its stability, the ability to subtly differentiate the smallest changes in the passport [8].

Analyzing the opinions of border police employees, regarding the methods for the restoration of the organism [5] we used some technologies to improve their intellectual and physical work capacity.

The professional activity of a border guard is characterized by a constant change in working conditions and meteorological factors acting on the body. Fluctu-

ations of meteorological factors, mental and physical stress at work require constant improvement of its mechanisms of adaptation to the environment [4; 6; 9]. Therefore, in order to preserve the health of border police employees and maintaining physical condition at a high level, in our opinion, it is rational to use the appropriate technologies for the restoration and recreation of the organism, the effectiveness of which must be proved experimentally [4; 5; 9].

The hypothesis of the paper: we expected that the use of technologies for the restoration and recreation of the organism will ensure the improvement of mental and physical performance indicators of border police employees.

The aim of the paper: the physiological-hygienic estimation of the annual dynamics of the intellectual and physical work capacity of the border police employees under the influence of some technologies for the restoration and recreation of the organism.

Research methods. At the beginning of the pedagogical experiment, the initial testing of the level of motor training of the border police employees from both groups was performed, and at the end of it — the final testing, using mathematical-statistical methods to process the obtained results, comparative analysis of results. The results of *running 100 meters, running 1000 meters and tractions at the fixed bar* were recorded [7].

The intellectual work capacity of the border policeman was assessed after the Burdon — Anfimov test,

which allows the assessment of the quantitative and qualitative aspect of the intellectual activity.

Test execution methodology. In the Anfimov table it is required to cut all the letters H for 4 min. At the end of the test we calculated the total number of letters displayed (S), the number of letters cut (H), the number of letters H that had to be cut (N), the number of mistakes made (n). Based on these data we determined:

Coefficient of accuracy of test execution (A):

$$A = H/N \tag{1}$$

Intellectual productivity coefficient (P):

$$P = AS \tag{2}$$

Volume of visual information Q (bit):

$$Q = 0,5936 \times S \tag{3}$$

where:

0,5936 — the average volume of information, which belongs to a sign.

Information processing speed, bit/sec:

$$VPI = (Q - 2,807 \times n) / T \tag{4}$$

where:

2,807 bits, loss of information for a missed sign;

T — task execution time, sec.

Attention stability (SA):

$$SA = S/N \tag{5}$$

We analyzed the results obtained in each group in annual dynamics, but also in a comparative way, as well as in relation to the values presented by other authors.

Research results:

Intellectual productivity. From Chart 1 we notice that at the initial testing there is no significant difference between the average values of both groups, they being in the limits of 944–945 u.c. These results are 6.66% better than in 13–14 year old students, in whom the average group values are 886 ± 44.8 u.c. [2].

At the final test, the average value of intellectual productivity in the experimental group is 1034.55 ± 33.32 u.c., it being 9.5% higher, both compared to the results of the initial test ($t = 2.73$; $P < 0.05$), as well as in relation to the final results of the control group ($t = 2.25$; $P < 0.05$). These results, in our opinion, express the beneficial influence of the stimulation and recovery methods, used in the experimental group to increase intellectual productivity.

Visual analyzer efficiency. At the initial testing, the difference between the mean values of the control and experimental groups is insignificant (Chart 2), they being respectively 577.21 ± 23.11 u.c. and 590.79 ± 31.11 u.c. ($P > 0.05$).

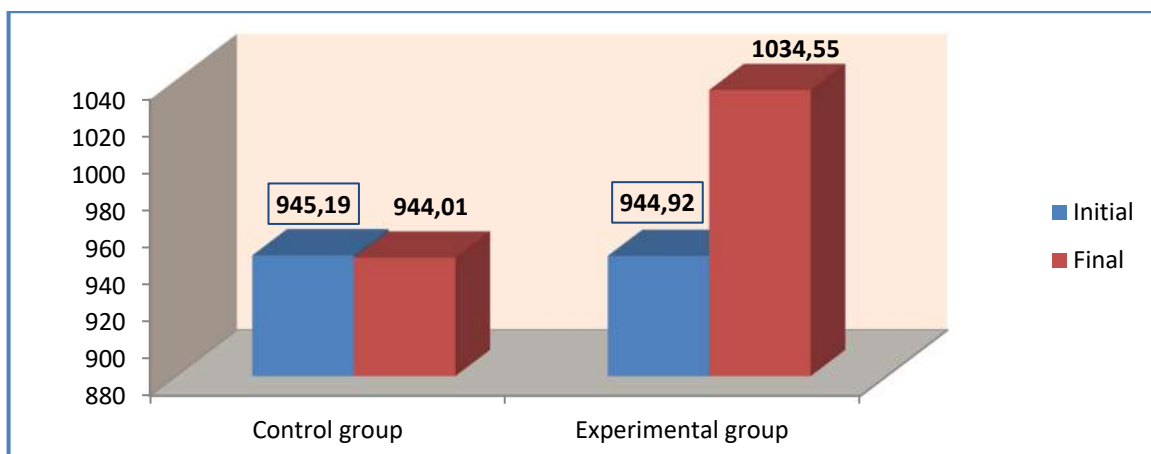


Chart 1. The annual dynamics of the intellectual productivity of the border police employees from the control and experimental groups, u.c.

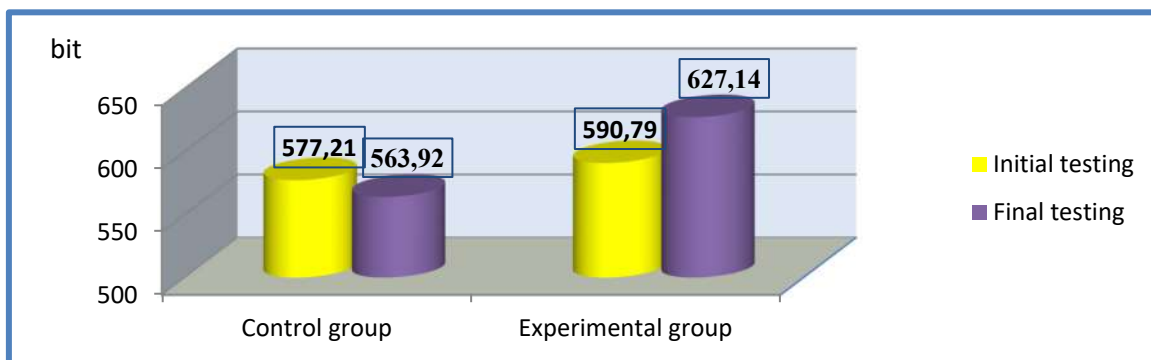


Chart 2. Comparative presentation of the performance of the visual analyzer to the border police employees from the control and experimental groups in annual dynamics, bits

At the same time, at the final testing, in the experimental group, there is an increase in the efficiency of the visual analyzer by 6.2%, compared to the initial testing, which probably expresses the positive influence of stimulation and recovery methods on the body of people in the experimental group.

In the control group, there is a tendency to reduce the efficiency of the visual analyzer in annual dynamics by about 2.3%, which, in our opinion, reflects a certain state of fatigue of the visual analyzer.

Speed of visual information processing. Also, given that border police employees ensure the verification of passports of travelers crossing the border and monitor the behavior of citizens in the border area, the speed of processing visual information (V) is an important indicator of their work. Chart 3 compares the speed of visual information processing by border police employees in control and experimental groups. From Chart 3 we see that the results of both groups improved in annual dynamics, but differently. In the control group, the speed of visual information processing increased by 16.57%, compared to the initial data, and in the experimental group by 68.74%, the difference between the results being significant from a mathematical-statistical point of view.

At the same time, the final test established a significant increase in the speed of information processing in the experimental group, compared to the control

group, which confirms, in our opinion, the role of recovery and recreation technologies used by us in optimizing the intellectual performance of border police employees. For example: for students of the Faculty of Law, this index varies in the range of 2.37–3.95 bits/sec.

Stability of attention. The comparative analysis of the results from the control group in annual dynamics (Chart 4) shows the tendency to improve the results, but these changes are not true ($t = 1.0$; $P > 0.05$) from a mathematical-statistical point of view. At the same time, the values of the experimental group increase significantly, both in relation to the initial figures and to the control group ($t = 2.0$; $P > 0.05$), which, in our opinion, is due to the methods of stimulation and recovery of the body, used in this batch during the pedagogical experiment.

Running at 100 m. At the initial test there is no true difference between the results of the evaluation of the border police employees from both groups ($P > 0.05$), the average group values being, respectively, for the control and the experimental group 15.82 ± 0.22 sec and 15.57 ± 0.11 sec (Chart 5), the difference between them being insignificant from a mathematical-statistical point of view ($t = 1.04$; $P > 0.05$).

In the final test, the speed running results of the border police employees from both groups improved,

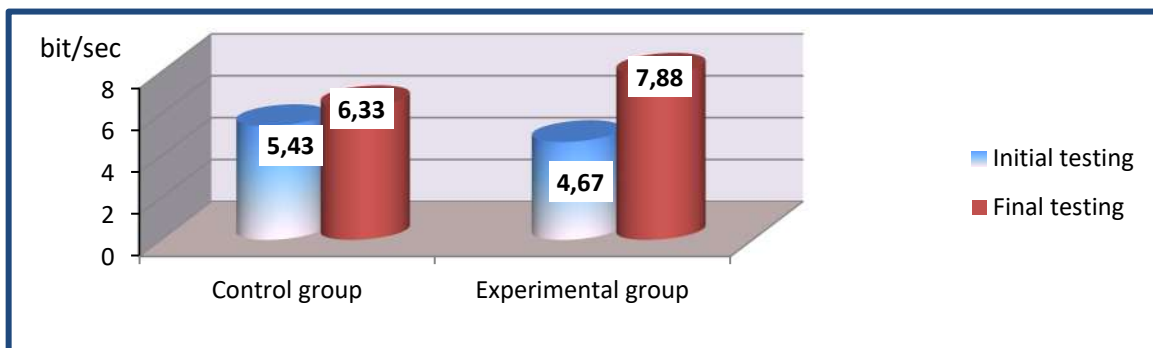


Chart 3. Annual dynamics of the speed of visual information processing by border police employees in control and experimental lots, bits / sec

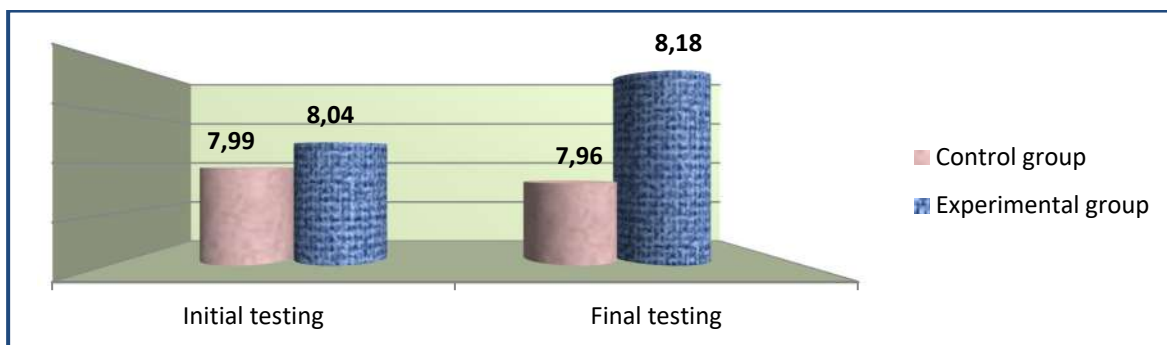


Chart 4. The annual dynamics of the stability of the attention of the border police employees from the control and experimental groups, u.c.

but in a different way: in the control group the average distance of 100 m was 15.54 ± 0.28 sec, and in the group experimental $15,07 \pm 0,25$ sec, which, according to the scale for evaluating the respective quota, corresponds respectively to grades 8 and 9. In the control group, the difference between the results of the initial and final test is not mathematically statistically significant ($t = 1.27; P > 0.05$), and in the experimental group it is true ($P < 0.05$), at the significance threshold $t = 2.63$. Thus, unlike the control group, the experimental group truly improved its indicators in annual dynamics ($t = 2.63; P < 0.05$), which indicates that in the process of their motor training special attention was paid to improving the quality speed. It is not excluded that on the final result left its mark and the weight loss of the border police employees from that batch, which had lost 2 kg of the initial weight by the final test.

According to bibliographic data [1], if the sensitive period for the development of a certain motor quality of the individual is missed, then it can no longer be developed at the highest level, this deficiency being felt throughout life. A number of morphophysiological and biochemical factors participate in the manifestation of speed quality: the length of the muscle sarcomere, the ratio between the number of white and red fibers in it (genetically determined), the content and reactivity

of phosphate compounds in nerves and muscles, the content of which is influenced by training and nutrition. Also, in speed movement, based on a complex coordination of movements, it is important the state of the nervous system, its ability to switch excitation signals to those of inhibition and vice versa.

Chart 6 shows comparatively the structure of the control group at the initial and final test depending on the evaluation results of the motor test “Running 100 m”. Analyzing the data presented in Chart 6, we notice that the share of people who took the initial test with grades of 10–9 and 8–7 is, respectively, 50% and 8.33%. These quotas do not change in annual dynamics, remaining the same at the final testing. On the other hand, the share of people who obtained insufficient grades increased in annual dynamics, from 25% to 33.33% at the final test, ie by 8.33%.

The comparative analysis of the distribution of the persons from the experimental group, at the initial and final testing differs from that of the control group (Chart 7). Thus, at the final testing, the share of those with grades of 10 and 9 predominates, being 58.33%, exceeding the share of those persons from the initial testing (41.67%) by 16.67%, as well as the share of those in the group control (50%) by 8.33%. At the same time, the share of people with insufficient results

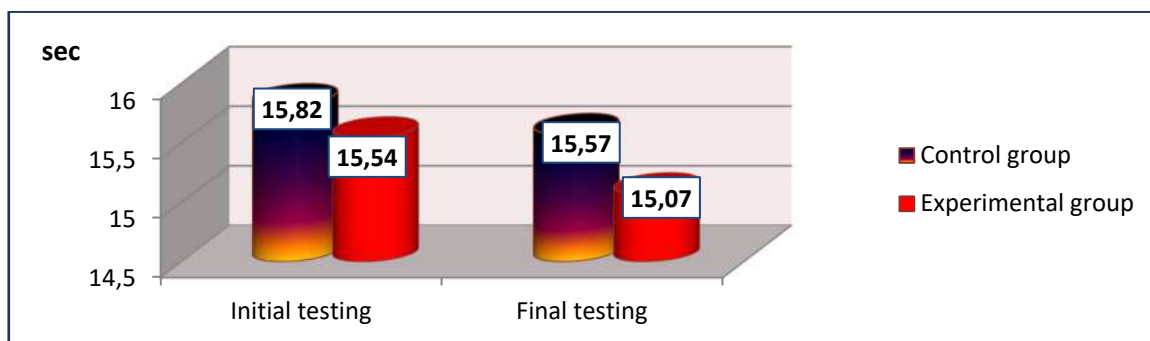


Chart 5. Annual dynamics of the results of the border police employees testing at “Running at 100 m”, sec

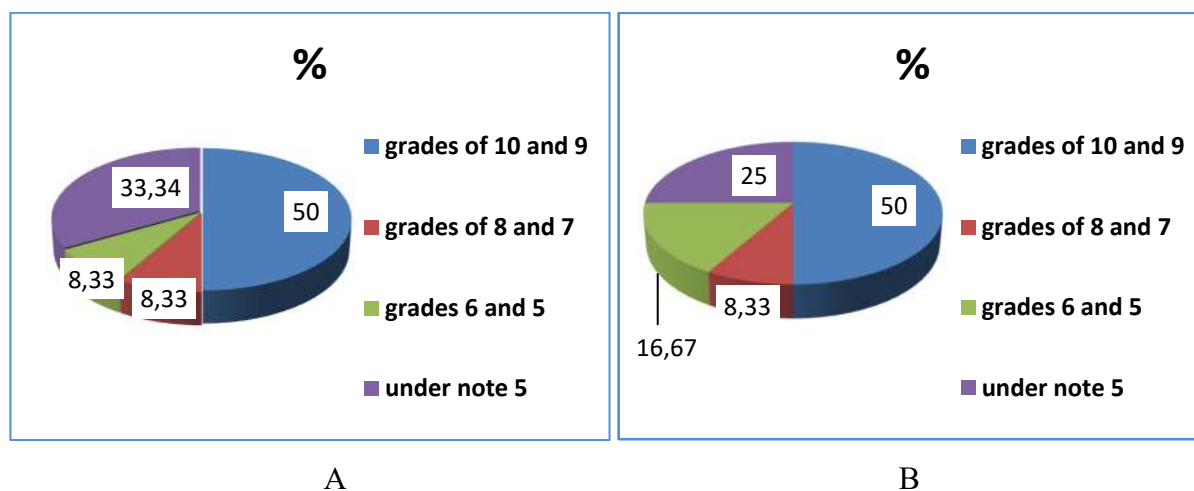


Chart 6. Comparative presentation of the structure of the control group depending on the results of the evaluation of the motor test “Running at 100 m”, at the initial test (A) and the final test (B), %

decreased 2 times, compared to the initial testing, and 4 times compared to the results of the control group.

The 1000 m run is a motor test that assesses the body’s ability to perform moderate-intensity physical exertion for a long time, without showing signs of fatigue. The body’s adaptation to effort takes place through the maximum involvement of the cardiovascular and respiratory systems, which ensure the body’s ability to work during exercise. Muscle activity can last from tens of minutes to several hours. Global endurance plays an important role in optimizing life and is an important component of physical health.

At the beginning of the experiment, the border police employees from the experimental group showed a higher aerobic resistance, compared to those from the control group, the average group values being, re-

spectively, $4.14 \pm 0.28\text{sec}$ and $4.29 \pm 0.15\text{sec}$ ($t = 0.48$; $P > 0.05$), and this trend was maintained in the final testing, respectively, constituting 3.56 ± 0.22 and $3.96 \pm 0.13\text{sec}$ (Chart 8).

Analyzing the results in annual dynamics, it was established that the border police employees from the control group registered a progress of about 8% ($t = 2.36$; $P < 0.05$), and those from the experimental group of 14%, at the threshold of mathematical-statistical significance $t = 2.67$; $P < 0.05$, which indicates that the body of the people in the experimental group adapted better and proved to be more resistant to moderate physical exertion, compared to those in the control group, and this result could be the result of the implementation in this group of technologies to stimulate and restore the organism.

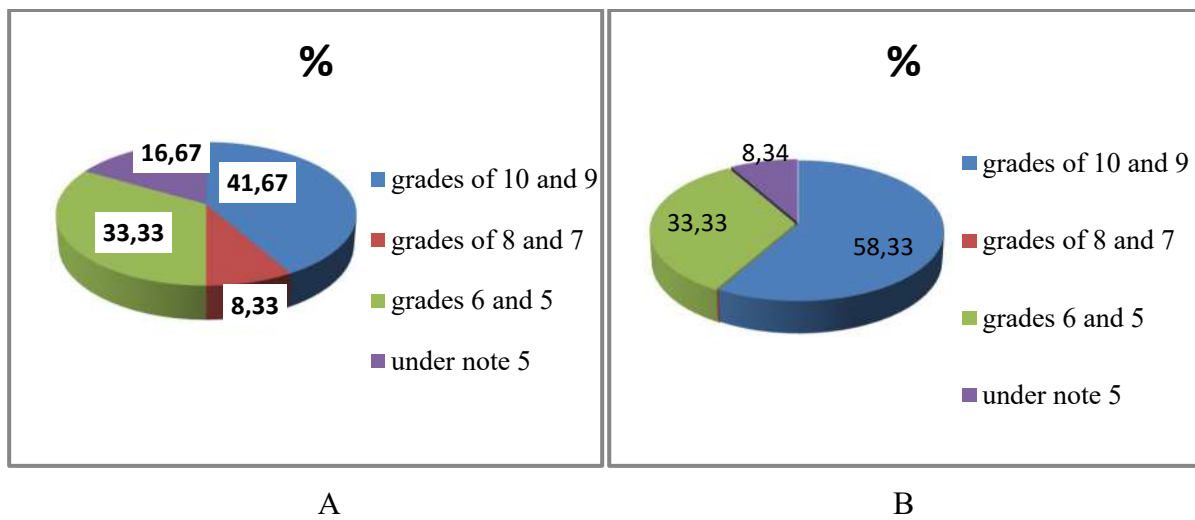


Chart 7. Structure of the experimental group depending on the results of the evaluation at "Running at 100 m", initial (A) and final (B) testing, %

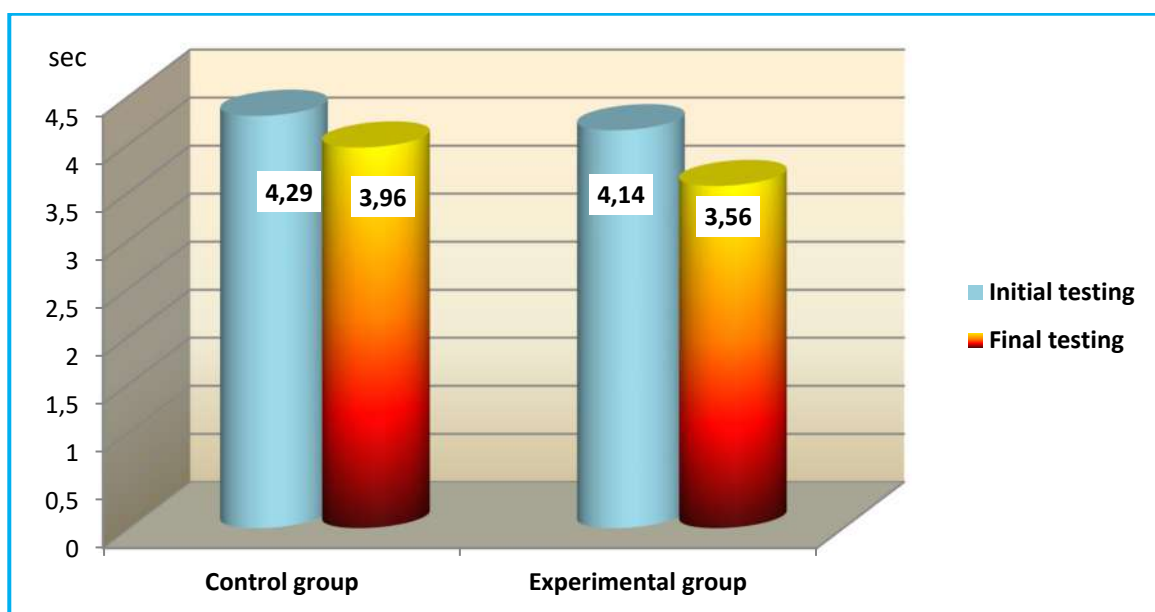


Chart 8. Annual dynamics of border police employees test results at "Running of 1000m", sec

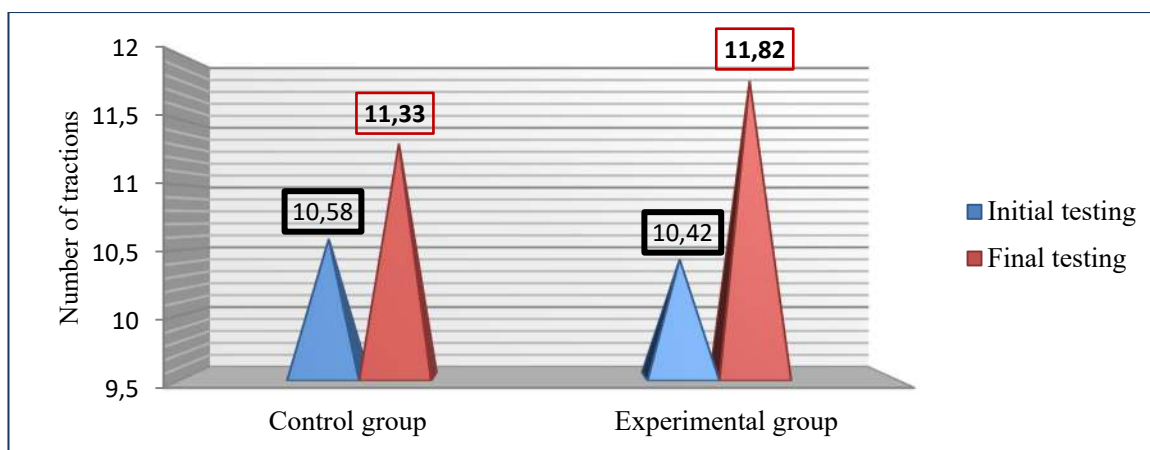


Chart 9. Annual dynamics of the results of the border police employees testing at the “Traction at the fixed bar” test, number of repetitions

In the structure of the results of the final evaluation of the experimental group, the quota of border police employees who took the test “Running at 1000 m” with grades 10–9 and 8–7 is 83.3%, and in the control group only 50%, which indicates, in the opinion of our, the improvement of the functional state of the organism of the border police employees, which led to the increase of the quota of the contingent resistant to the resistance efforts.

Traction at the fixed bar. From Chart 9 we notice that the average group value of the number of tractions performed by the border police employees from the control group at the initial test was 10.58 ± 0.55 repetitions, while the respective value in the experimental group was 10.42 ± 0.42 repetitions, the differences being insignificant from a mathematical-statistical point of view ($t = 0.23$; $P > 0.05$).

In the final test, both groups improved their results, reaching values of 11.33 ± 0.65 repetitions in the control group and 11.82 ± 0.53 repetitions in the experimental group, at the threshold of statistical mathematical significance $t = 1.44$; $P > 0.05$ — in the control group and $t = 3.50$; $P < 0.01$ — in the experimental group.

At the initial testing, the maximum numbers of the experimental group were 14–16 tractions, and with grades of 10 and 9, 33.33% of the border police employees were evaluated. At the final test this share increased to 50%. These results express the tendency of border police officers to continuously develop and improve their qualities of strength, especially necessary for professional activity, from the perspective of combating border crime and ensuring the security of the state borders of the Republic of Moldova.

Conclusions:

1. The border police employees from the experimental group, who used during the pedagogical experiment technologies for the restoration and recreation of the

organism, significantly improved the productivity of intellectual work, the efficiency of the visual analyzer, speed of processing visual information and stability of attention.

2. At the final test, the border police employees from the experimental group obtained better results, compared to the results of the initial test. Thus, the number of tractions at the fixed bar increased by 13% ($t = 3.50$; $P < 0.01$), the speed of running distance at 100 m — decreased by 3% ($t = 2.63$; $P < 0.05$), and the one from running at 1000 m — by 14% ($t = 2.67$; $P < 0.05$).

3. The evaluation of the results of the test of motor qualities in annual dynamics shows that in the experimental group:

- the quota of people who took the test “Running at 100 m” with grades 9 and 10 increased from 41.67% — at the initial test, to 58.33% — at the final test;
- at the final testing the quota of the persons who took the test “Running at 1000 m” with grades 10–9 and 8–7 is 83.3% ;
- the quota of people who took the test “Traction at the fixed bar” on grades 9 and 10, increased from 33% — at the initial test, to 50% — at the final test.

4. The comparative analysis of the results of the initial and final testing of the level of motor training of the border police employees in the control and experimental groups allowed us to find that the technologies for the restoration and recreation of the organism, used by us in the pedagogical experiment, contribute to improving the degree of their physical training.

5. The technologies for the restoration and recreation of the organism have contributed to the improvement of mental and physical performance indicators of border police employees, which indicates the need for their implementation in their daily activities.

References

1. Chiorescu M., Dorgan V., Pintilei S. *Ergofiziologia. Curs didactic*. Chișinău: Editura USEFS, 2010. 187 p. ISBN 978-9975-407-0-0.
2. Croitoru C. Evaluarea fiziologo-igienică a instruirii elevilor la lecțiile de informatică: teză dr. în științe med. Chișinău, 131 p.
3. Donțova N. Estimarea indicilor stării de sănătate a polițiștilor de frontieră încadrați în programul de refacere și recreere a organismului. In: *Știința Culturii Fizice*. 2018. Nr. 30 (1). PP. 86–89. ISSN 1857-4114.
4. Moroșan R., Donțova N., Moroșan I. Metode și mijloace de refacere a organismului polițiștilor de frontieră. În: *Știința culturii fizice*, 2018, nr. 30/1, PP. 102–105.
5. Moroșan R., Donțova N., Moroșan I. Opinia polițiștilor de frontieră privind folosirea unor metode de refacere și recreere a organismului. În: *Materialele Conferinței științifice din 25–26 mai 2018, Chișinău, 2018. Internațional scientific conference, „Traditions, realities and perspectives of the physical culture development”*. 88 p.
6. Poliția de frontieră. [citată 11.07.20]. Disponibil: [https://ro.wikipedia.org/wiki/Poli%C8%9Bia_de_Frontier%C4%83_\(Republica_Moldova\)](https://ro.wikipedia.org/wiki/Poli%C8%9Bia_de_Frontier%C4%83_(Republica_Moldova))
7. *Regulamentul pregătirii fizice a personalului Departamentului Poliției de Frontieră*. Chișinău, 2013.
8. Гурьянов Ю. В. Психологическая работа в пограничном отряде. Учебно-методическое пособие. Москва, 2000. 25 с.
9. Кропачёв В. Ю. Гигиеническое обоснование оптимизации системы оздоровления военнослужащих в рекреационном комплексе Пограничной службы России: дисс. канд. мед. наук. Нижний Новгород, 2002. 132 с.

УДК 669.2:621.771

Аніщенко Віра Петрівна

аспірантка

Інженерного навчально-наукового інституту

Запорізького національного університету

Анищенко Вера Петровна

аспирант

Инженерного учебно-научного института

Запорожского национального университета

Anishchenko Vira

Postgraduate Student of the

Engineering Educational and Scientific Institute of

Zaporizhia National University

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ СОРТОВИХ МАРОК СТАЛІ

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СОРТОВЫХ МАРОК СТАЛИ

RESEARCH OF MICROSTRUCTURE OF VARIETY STEEL BRANDS

Анотація. Досліджено особливості структуро- і фазоутворення мікроструктури сортів сталі. Досліджено кінетику розпаду аустеніту низьколегованої малокрем'янистої сталі типу 20Г2 промислового виробництва. Простежено вплив різних технологічних процесів на внутрішню будову металу. Використання отриманої інформації дозволить цілеспрямовано розробляти режими термічної обробки сортового прокату і катанки. У результаті проведених експериментів виявлено позитивний вплив ступеня чистоти шихти і захищеності струменя металу при розливанні на структуру і властивості готового прокату.

Ключові слова: фазоутворення, двухстадійне охолодження, твердість зразків, проміжне перетворення, поріг холоднокрихкості.

Аннотация. Исследованы особенности структуро- и фазообразования микроструктуры сортовых марок стали. Исследована кинетика распада аустенита низколегированной малокремнистые стали типа 20Г2 промышленного производства. Прослежено влияние различных технологических процессов на внутреннее строение металла. Использование полученной информации позволит целенаправленно разрабатывать режимы термической обработки сортового проката и катанки. В результате проведенных экспериментов выявлено положительное влияние степени чистоты шихты и защищенности струи металла при разливке на структуру и свойства готового проката.

Ключевые слова: фазообразование, двухстадийное охлаждения, твердость образцов, промежуточное преобразование, порог холодноломкости.

Summary. Peculiarities of structure and phase formation of microstructure of steel grades are investigated. The kinetics of austenite decay of low-alloy low-silica steel type 20G2 of industrial production has been studied. The influence of various technological processes on the internal structure of metal is traced. The use of the received information will allow to purposefully develop modes of heat treatment of high-quality hire and wire rod. As a result of the conducted experiments the positive influence of the degree of purity of the charge and the protection of the metal jet during casting on the structure and properties of the finished product was revealed.

Key words: phase formation, two – stage cooling, hardness of samples, intermediate transformation, cold brittleness threshold.

Перш, ніж сталь відправляється на виробництво деталей, особливо тих, які піддаються високим механічним впливам, вона ретельно досліджується з метою забезпечення в процесі виготовлення фізико-хімічних властивостей і мікроструктури заданого рівня. У даній статті простежимо вплив різних технологічних процесів на внутрішню будову металу. Для цього досліджуємо різні марки сталі.

Кінетика фазових і структурних перетворень сталі типу 20Г2, стосовно конкретних виробничих умов. Дослідження особливостей структуро- і фазоутворення виконані в лабораторних умовах на зразках, виготовлених зі сталі типу 20Г2 промислової плавки ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» [1, с. 147] (хімічний склад див. Табл. 1).

Заготовки зазначеної сталі були перероблені в умовах ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» на прокат діаметром 12,0 мм по ТУ В 27.1-24432974-007: 2005 на безперервному дровому стані МПС 250/150 з використанням двухстадійного охолодження. Для реєстрації процесів перетворень в металі і встановлення відповідних температур (або інтервалів температур) фазових перетворень застосовували диференційно-термічний метод аналізу (ДТА) [1, с. 148].

Як еталон використовували зразки з нержавіючої сталі 08Х18Н10Т, яка не відчуває перетворень в робочому інтервалі температур. Реєстрація абсолютної температури здійснювалася за допомогою вторинного приладу КСП-4, а різниці температури зразка і еталона — приладом ПДП-4-002. При побудові термокінетичної діаграми відлік часу охолодження проводився від моменту досягнення зразком температури критичної точки Ас3, що відповідає загальноприйнятій методиці побудови термокінетичних діаграм [2, с. 124]. Температура аустенізації зразків становила Ас3 + 50 °С, час витримки 10 хв; діапазон швидкостей охолодження зразків $V_{ox} = 0,08 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{c} \dots 406 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{c}$.

Результати досліджень. За результатами експериментальних досліджень побудована термокінетична діаграма розпаду аустеніту сталі 20Г2 (рис. 1).

Мікроструктура зразків наведена на рисунках 2, 3. На діаграму нанесені дані про співвідношення структурних складових [3, с. 167]. Цифри у кривих, що позначають межі температурних інтервалів перетворень, вказують процентний вміст складових мікроструктури сталей, що утворилися на даній стадії розпаду аустеніту. Цифри під кривими охолодження відповідають твердості зразків (HV), охолоджених з даною швидкістю.

Аналіз кінетики розпаду аустеніту сталі 20Г2 показав, що мінімальна стійкість аустеніту становить 1,5 с при швидкості охолодження 405 °С/с. Утворення 3–5% структур проміжного перетворення (бейніту) починається при швидкостях охолодження 0,6–1,2 °С/с [4, с. 65; 5, с. 118].

Максимальна кількість структур проміжного перетворення в структурі зразків (40–55%) спостерігали в інтервалі швидкостей охолодження 11 ... 33 °С/с. Крім цього в структурі міститься 30 ... 10% надлишкового 61 фериту, 15 ... 5% перліту і 10–20% мартенситу. При більш високих швидкостях охолодження в структурі збільшується вміст мартенситу.

Максимальному вмісту продуктів проміжного перетворення відповідає твердість зразків 230–305 HV5 [6, с. 72; 7, с. 20]. В інтервалі швидкостей охолодження 1 ... 25 °С/с утворення структур проміжного перетворення починається при температурах 530 ... 500 °С. Температури початку мартенситного перетворення в зазначеному інтервалі швидкостей охолодження складають 350 ... 250 °С.

Вплив способу безперервного розливання сталі на якість сортового прокату. В роботі проводили оцінку якості сортового прокату зі сталі 35ХГСА, виплавленої з брухту різного вихідного якості і відлітою на МБЛЗ з різним ступенем захищеності металу від вторинного окислення [8]. Розглянуто схему захисту струменя рідкого металу від вторинного окислення та схему без захисту рідкого струменя металу [9, с. 4]. Інформація про досліджених зразках приведена в таблиці 2.

Вивчення неметалічних включень було виконано відповідно до вимог ГОСТ 1778–70 «Сталь».

Таблиця 1

Хімічний склад розглянутих сталей

Марка сталі	Номер плавки	Вміст елементів, % за масою					C _{екв.} % ¹⁾
		C	Mn	Si	S	P	
20ГC ²⁾		0,17–0,22	1–1,5	1,0–1,5	≤0,040	≤0,040	0,44–0,62
25Г2C ³⁾		0,2–0,29	1,2–1,6	0,6–0,9	≤0,045	≤0,040	0,46–0,66
35ГC ³⁾		0,3–0,37	0,8–1,2	0,6–0,9	≤0,045	≤0,040	0,49–0,67
19Mn ⁴⁾		0,23	0,53	0,40	0,010	0,019	0,53
20ГТЮР ⁵⁾		0,20	1,20	0,26	0,011	0,026	0,43
20Г2		0,21	1,41	0,21	0,015	0,010	0,47

Примітки: 1) значення вуглецевого еквівалента по формулі (2) ДСТУ 3760: 2006; 2), 3), 4) згідно з ГОСТ 10884-94, ГОСТ 5781-82, DIN 17175 відповідно; 5) вміст Al — 0,07%; Ti — 0,04%; B — 0,003%

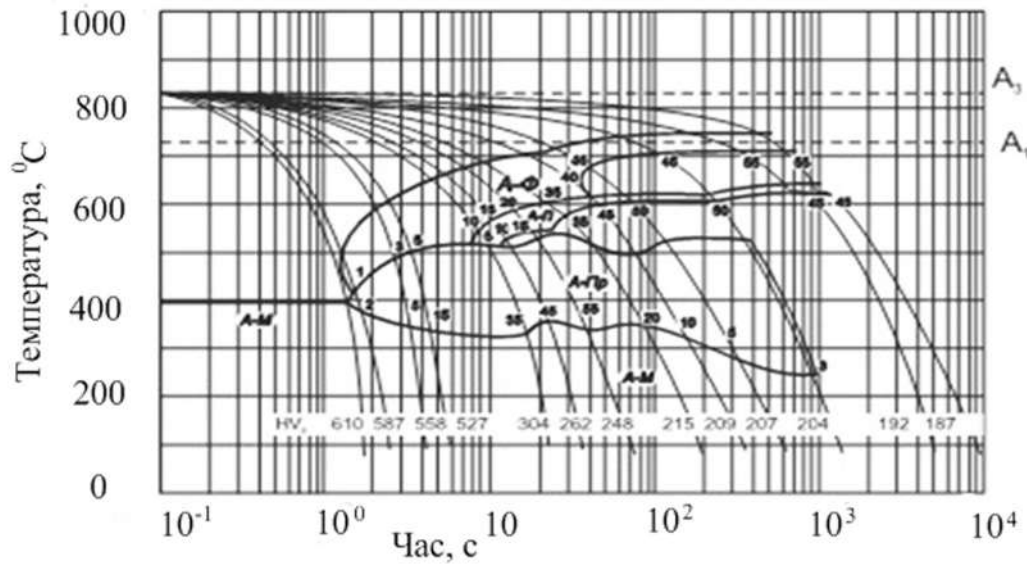


Рис. 1. Термокінетична діаграма розпаду аустеніту сталі 20Г2

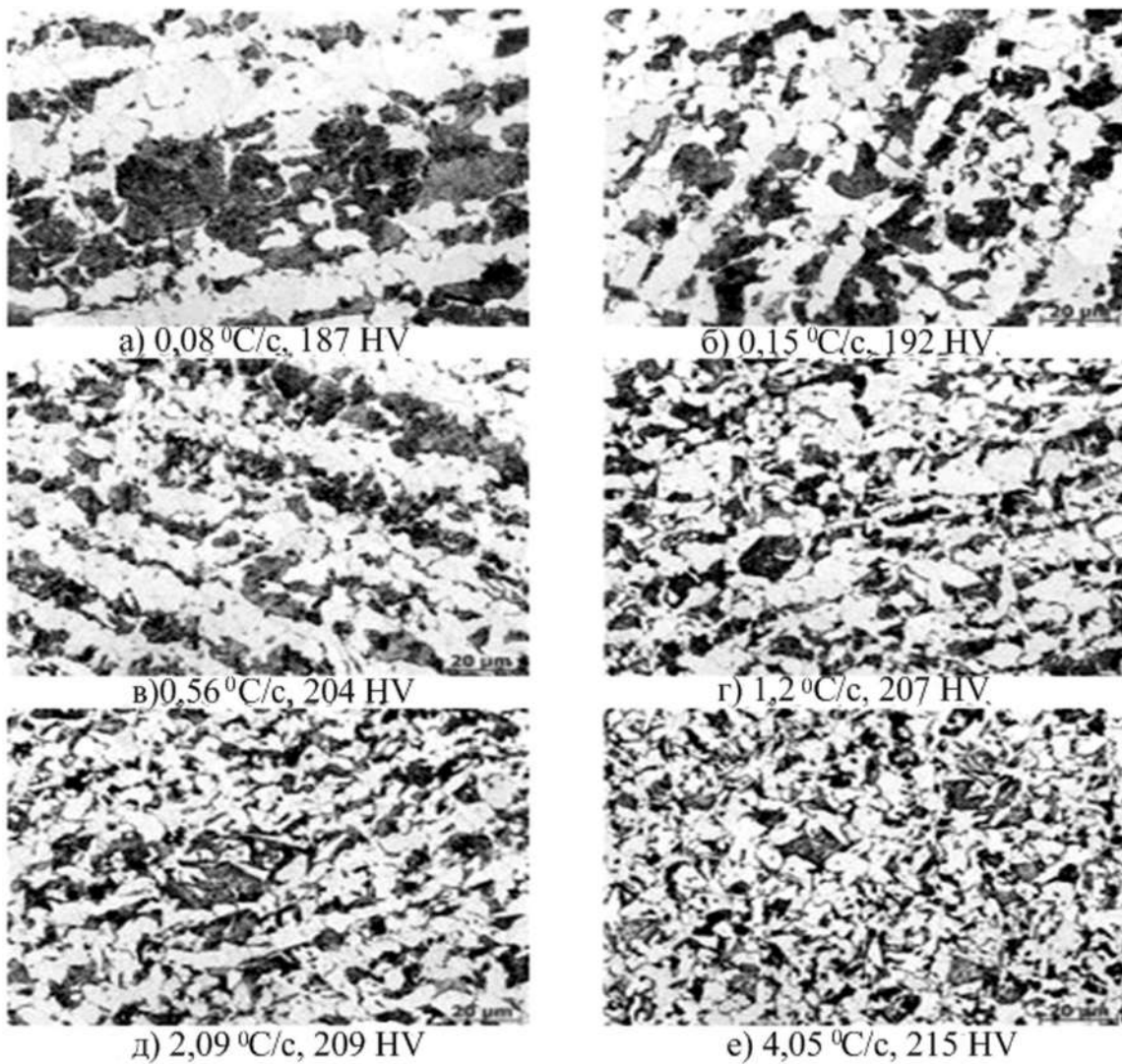


Рис. 2. Мікроструктура сталі 20Г2, швидкості охолодження 0,08 ... 4,05 °C/с (× 500, × 1,5)

Металографічні методи визначення неметалічних включень». Аналіз наведених даних (див. Таблицю 3) показує, що захист металу від вторинного окислення, сприятливо впливає на загальну забрудненість сталі за двома параметрами, а саме: по силіка-

там крихким (СХ) і силікати, що не деформується (СН) [10–13].

Мікроструктуру оцінювали на поперечних зразках готового прокату зі сталі 35ХГСА, отриманої різними способами розливання (рис. 4).

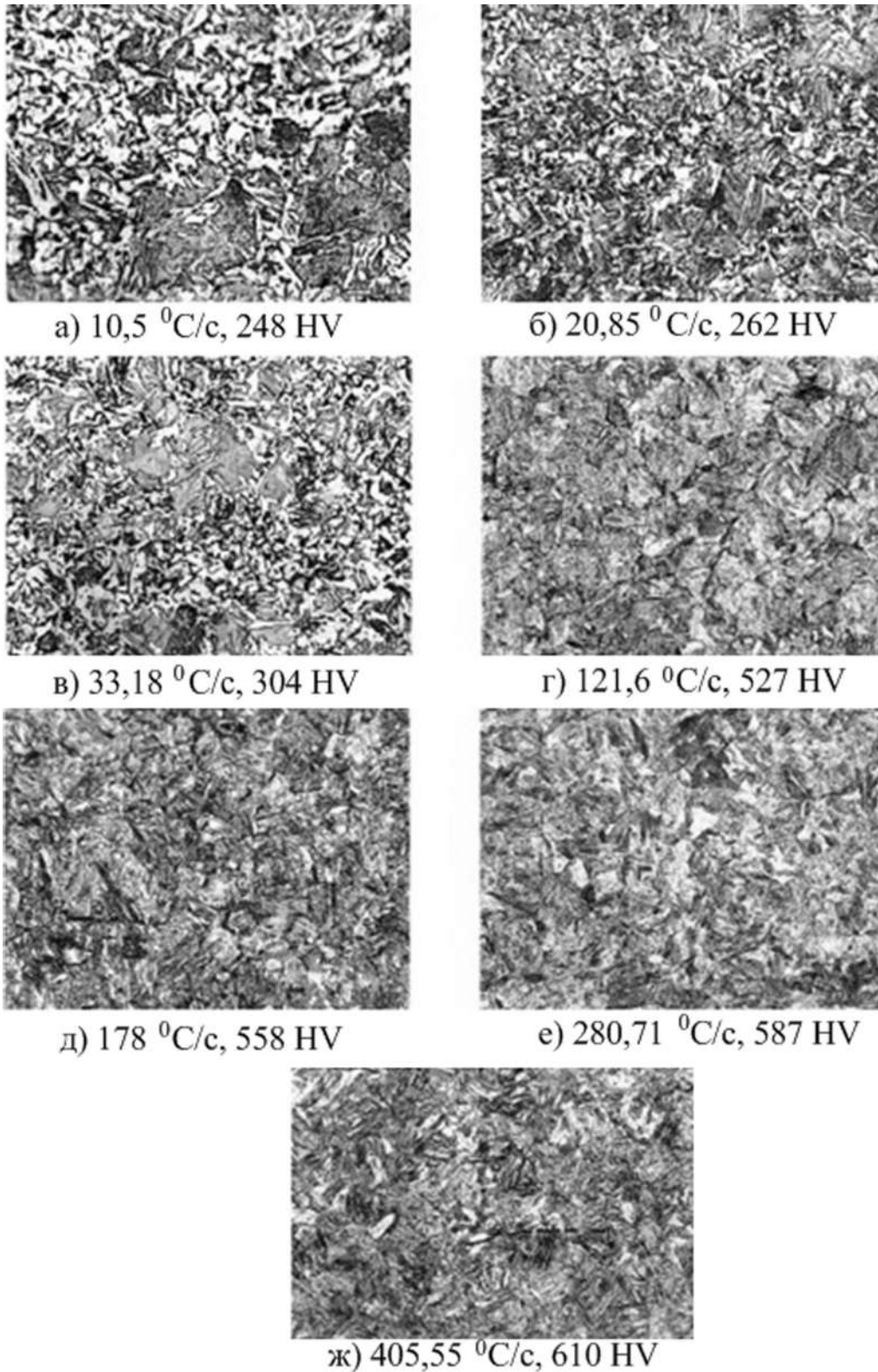


Рис. 3. Мікроструктура сталі 20Г2, швидкості охолодження 11 ... 406 °C/c (× 500, × 1,5) Температура початку мартенситного перетворення сталі 20Г2 дослідженого хімічного складу 395 °C, твердість мартенситу 610 HV5

Таблиця 2

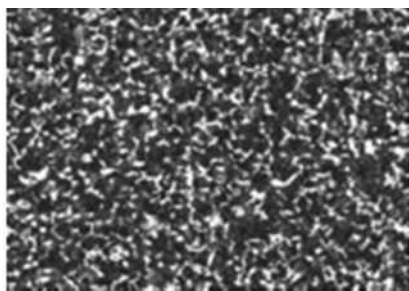
Характеристика досліджених зразків

№ плавки	Марка сталі	Профіль, мм	Спосіб виплавки і розливки
818375	35ХГСА	Ø32	чистий лом + захист потоку
817967	35ХГСА	Ø52	брудний лом + захист потоку
817968	35ХГСА	Ø60	брудний лом + захист потоку
817970	35ХГСА	Ø60	брудний лом + захист потоку

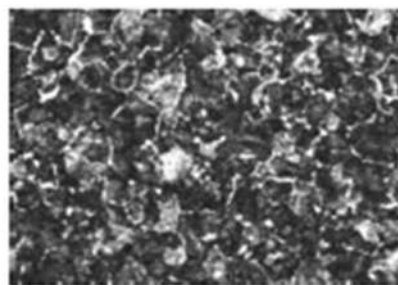
Таблиця 3

Результати дослідження неметалічних включень

№ плавки	Профіль мм	Оцінка неметалічних включень по видам, бал									
		ОС	ОТ	СХ	СП	СН	Макс. бал строч. включень (ОС, СХ, СП)	С	НС	НТ	НА
818375	Ø32	2,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0
817967	Ø52	2,0	2,0	1,0	0,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
817968	Ø60	2,0	2,0	1,0	0,0	3,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0
817970	Ø60	1,0	2,0	3,0	0,0	4,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0



а)



б)

Рис. 4. Мікроструктура готового прокату зі сталі 35ХГСА, x100:
а) розливання закритим струменем, б) розливання відкритим струменем

Мікроструктура зразків, незалежно від способу розливки, складається з фериту і перліту [14, с. 11–14]. При цьому ферит виділяється у вигляді сітки по межах перлітових ділянок, яка більш чітко проявляється в структурі сталі, розлитої з захистом струменя (див. рис. 4, а). Зі зменшенням ступеня деформації і зниженням ступеня чистоти металу сітка фериту стає більш несущільною, середній діаметр ділянок перліту збільшується, причому змінюється їх протравлюваність (більше зон зі світлим відтінком) [12, с. 86].

Спостережувані зміни в структурі є небажаними, оскільки в крупнозернистій сталі поріг холоднокрихкості вище, ніж в дрібнозернистій. При подальшій переробці такого прокату виявилася підвищена схильність металу до крихкого руйнування [16].

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Досліджено кінетику розпаду аустеніту низьколегованої малокрем'янистої сталі типу 20Г2 про-

мислового виробництва. Відмінність від існуючої термодинамічної діаграми близького марочного складу викликана меншою концентрацією легуючих елементів: марганцю і кремнію. Зазначений факт викликає зменшення стійкості переохолодженого аустеніту і знижує прогартовуваність сталі. Використання отриманої інформації дозволить цілеспрямовано розробляти режими термічної обробки сортового прокату і катанки. Перспективні подальші дослідження впливу добавок Ti, V, Al на кінетику розпаду аустеніту низьколегованої малокрем'янистої сталі типу 20Г2 промислового виробництва.

2. Проведені дослідження мікроструктури сталі, розлитої різними способами безперервного розливання, підтверджують позитивний вплив ступеня чистоти шихти і захищеності струменя металу при розливанні на структуру і властивості готового прокату.

Література

1. Віхлевщук В. А., Омесь Н. М., Нечепоренко В. А., Макаров Г. О., Любимов І. М. малокрем'янисті арматурні сталі підвищеної міцності / НАН України; Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова. К.: Наук. думка, 1999. 151 с. Бібліогр. : С. 146–150. — ISBN 966-00-0505-9.
2. Попова Л. Є. Діаграми перетворення аустеніту в сталях і бета-розчину в сплавах титану. Довідник терміста / Л. Є. Попова, А. А. Попов. 3-е изд. М.: Металургія, 1991. 503 с.
3. Віхлевщук В. А., Дубина О. В., Сокурєнко А. В., Омесь Н. М., Любимов І. М. Низько- і малокрем'янисті спокійні сталі // НАН України. Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова; Криворізький держ. гірничо-металургійний комбінат «Криворіжсталь»; Інститут електрозварювання ім. Е. О. Патона; ВАТ «Холдинг-компанія» Інтермет». К.: Наукова думка, 2001. 175 с. : рис., Табл. Бібліогр. : С. 164–175. ISBN 966-00-0706-X.
4. Віхлевщук В. А., Дубина О. В., Ноговіцин А. В., Сацький В. А., Сокурєнко А. В. Теорія і практика прокатки малокрем'янисті арматурних сталей // НАН України; Інститут чорної металургії; Криворізький держ. гірничо-металургійний комбінат «Криворіжсталь»; ВАТ «Холдинг-компанія» Інтермет «; Державний науково-дослідний ін-т будівельних конструкцій. К.: Наукова думка, 2001. 139 с. : рис., Табл. Бібліогр. : С. 130–137. ISBN 966-00-0705-1.
5. Бернштейн М. Л., Рахштадт А. Г. Металознавство і термічна обробка сталі: Справ. изд. 3-е изд., Перераб. і доп. в 3 т., Т. 1. Методи випробувань і дослідження. М.: Металургія, 1983. С. 280.
6. Віхлевщук В. А., Дубина О. В., Поляков В. А., Сокурєнко А. В., Самохвалов С. Є. Наукові і технологічні основи виробництва арматурних сталей нового покоління // НАН України; Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова; Криворізький держ. гірничо-металургійний комбінат «Криворіжсталь»; ВАТ «Холдинг-компанія» Інтермет «; Дніпродзержинський держ. Технічний ун-т. К.: Наукова думка, 2001. 158 с. Бібліогр. : С. 143–152. — ISBN 966-00-0704-3.
7. Технологія виплавки мікролегованих малокрем'янисті арматурних сталей підвищеної та високої міцності / В. А. Віхлевщук, Ю. Н. Омесь, А. В. Кекух [и др.] // Сталь, 1999. № 6. С. 18–21.
8. Зубарєв А. Г. Металургія, 1986 р. Теорія і технологія виробництва сталі для МНЛЗ. Розділ ДРНТИ: Виробництво чорних металів і сплавів. URL: <https://markmet.ru/kniga-po-metallurgii/teoriya-i-tekhnologiya-proizvodstva-stali-dlya-mnlz>
9. Гриньов А. Ф. Зварюють арматурний прокат нового покоління [На здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2001 р.] // Металургійна та гірничорудна промисловість, 2001. № 4. С. 4.
10. Wever F., Rose A. Atlas zur Wdrmebehandlung der Stdhle. Bd. 1. Dusseldorf: Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verlag Stahleisen M. B. H, 1961–257 Blatt.
11. Садовський В. Д. Структурна спадковість в сталі. М.: Металургія, 1973. 205 с.
12. Дослідження формування структури і властивостей сталі Зпс з різним вмістом бору при прискореному охолодженні з побудовою ТКД, що враховують деформаційне вплив [Текст]: звіт про НДР (заключ.) // Національна металургійна академія України; рук. 66 67 Дейнеко Л. Н., Дніпропетровськ, 2002. 51 с. Викон. Карнаух А. І. Бібліогр. : С. 41–44. № ГР 0102U005067.
13. Клименко А. П., Карнаух А. І., Бура О. І., Ситар В. І. Диференційно-термічний аналіз і технології термічної обробки: монографія. Д.: Пороги, 2008. 323 с.: Рис., Табл. ISBN 978-966-525-942-8.
14. Гуляєв А. П. Теорія граничного легування // Металознавство та термічна обробка металів. 1965. № 8. С. 11–14.
15. Комплексна оцінка експлуатаційних якостей зварних з'єднань арматурного прокату, що випускається комбінатом «Криворіжсталь» [Текст]: звіт про НДР (заключ.) // Державний комітет України з будівництва та архітектури, ТК «Арматура для залізобетонних конструкцій». Київ, 2002. 140 с.
16. Основні заходи та технічні рішення, що перешкоджають вторинному окислення сталі в ході технологічних переливів. URL: <https://steeltimes.ru/books/casting/sortccm/41/41.php>

Косова Віра Петрівна

асистент кафедри біотехніки та інженерії

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Косова Вера Петровна

ассистент кафедры биотехники и инженерии

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Kosova Vira

Assistant Department of Bioengineering and Biotechnics

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Андрук Микола Миколайович

магістр

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Андрук Николай Николаевич

магистр

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Andruk Mykola

Student of Department of Bioengineering and Biotechnics

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ
ТА МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЕКСТРАКЦІЇ БАВ
З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ
И МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЭКСТРАКЦИИ БАВ
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**MATHEMATICAL MODELING OF HYDRODYNAMICS AND MASS
EXCHANGE PROCESSES DURING EXTRACTION OF BIOLOGICALLY
ACTIVE SUBSTANCES FROM VEGETABLE RAW MATERIALS**

Анотація. Побудована математична модель руху рідини через шар подрібненої рослинної сировини в умовах перемішування з допомогою вібрації. Наочне представлення математичної моделі розподілення концентрації цільового продукту в екстрагенті.

Ключові слова: математична модель, гідродинаміка, масообмін, екстрагент, цільовий продукт, рух рідини, екстракційне обладнання, інтенсифікації процесів.

Аннотация. Построена математическая модель движения жидкости через слой измельченной растительного сырья в условия перемешивания с помощью вибрации. Наглядное представление математической модели распределения концентрации целевого продукта в экстрагенте.

Ключевые слова: математическая модель, гидродинамика, массообмен, экстрагент, целевой продукт, движение жидкости, экстракционное оборудование, интенсификации процессов.

Summary. A mathematical model of fluid motion through a layer of crushed vegetable raw materials under conditions of vibration mixing is constructed. Visual representation of a mathematical model of the distribution of the concentration of the target product in the extractant.

Key words: mathematical model, hydrodynamics, mass transfer, extractant, target product, fluid motion, extraction equipment, process intensification.

У фармацевтичній, харчовій, біотехнологічній галузях виробництва широко використовуються процеси екстракції цільових продуктів із сировини рослинного і тваринного походження. Масоперенос при екстракції цільових продуктів з рослинної сировини складається з процесу масовіддачі від поверхні матеріалу в екстрагенті, та переносу цільового продукту всередині матеріалу. Для інтенсифікації процесів екстракції цільового продукту з рослинної сировини запропоновані різноманітні конструкції екстрактерів: віброекстрактери, екстрактори з використанням кавітації, ультразвукових коливань, мікрохвильові екстрактори, екстрактори з комбінованим введенням енергії [1; 2].

На наш погляд найбільш перспективним є екстрактор з комбінованим введенням енергії від віброперемішуючого пристрою та генератора ультразвукових коливань. Інтенсивність проведення процесу екстракції залежить від гідродинаміки руху екстрагенту в екстракторі, поверхні масовіддачі, розподілу концентрацій цільового продукту в екстрагенті.

У більшості існуючих екстракторів для переробки сировини рослинного походження вилучення цільового продукту відбувається шляхом проходження екстрагенту через шар подрібненої сировини [3]. Для інтенсифікації процесу масовіддачі від поверхні сировини в екстрагент використовується віброперемішуючий пристрій [4], який створює режим знакоперемінного руху екстрагента в результаті якого руйнується приграничний шар і зменшується опір переносу цільового продукту.

Зважаючи на складний характер гідродинамічних та масообмінних процесів, що відбуваються в екстракторах з комбінованим введенням енергії в літературі практично відсутній їх математичний опис.

При проектуванні екстракційного обладнання та прогнозування ефективних режимів постає необхідність створити математичні моделі процесів гідродинаміки та масопереносу, що протікають в цьому обладнанні. Шар частинок твердого матеріалу розміщений на сітчастому дніщі корзини, що закріплено на штоку, який здійснює зворотно-поступальний рух у вертикальному циліндричному апараті, заповненому рідиною (екстрагентом) рис. 1.

У процесі руху штоку рідина проходить через шар твердих частинок і збагачується цільовим продуктом шляхом екстракції. Швидкість руху штоку змінюється за рівнянням:

$$W = W_{max} \cdot \sin \varphi \quad (1)$$

Позначимо період руху штоку T , а частоту руху $\omega = \frac{2\pi}{T}$, тоді швидкість руху штоку:

$$W = W_{max} \cdot \sin(\omega t) \quad (2)$$

де W_{max} — максимальне значення, швидкості в процесі руху штоку.

Переміщення корзини в напрямку координати z в залежності від часу:

$$z = \frac{A_{um}}{2} (1 - \cos(\omega t)). \quad (3)$$

Швидкість переміщення корзини:

$$\frac{dz}{dt} = \frac{A_{um} \cdot \omega}{2} \sin(\omega t). \quad (4)$$

Оскільки швидкість корзини і штоку однакові:

$$W_{max} = \frac{A_{um} \cdot \pi}{T}. \quad (5)$$

Якщо період руху штоку складає T , швидкість приймає максимальне значення за модулем при умові, що $\sin \omega t = \pm 1$.

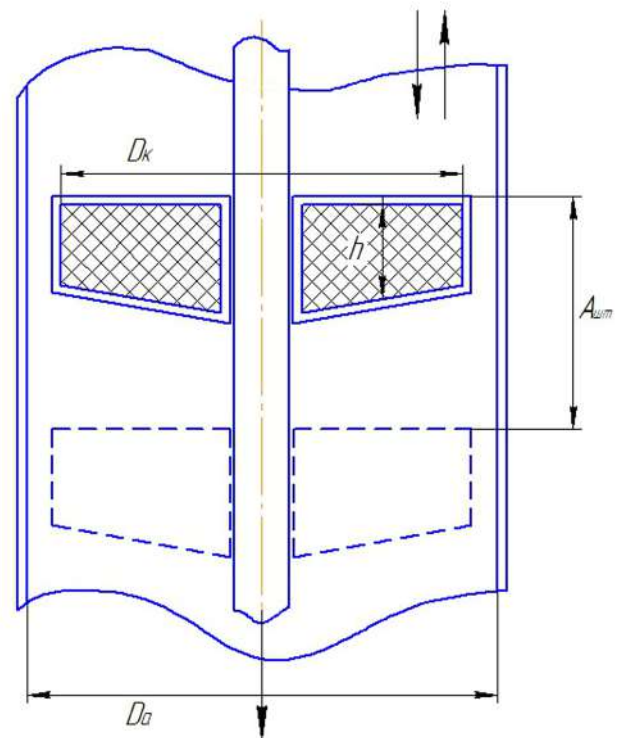


Рис. 1. Схема циліндричного вертикального апарату

Отже,

$$\begin{aligned} \omega t &= \frac{\pi}{2}, & t &= \frac{T}{4}, \\ \omega t &= \frac{3\pi}{2}, & t &= \frac{3T}{4}. \end{aligned}$$

Рух рідини через шар твердих частинок можна розглянути на основі моделі фільтрації при умові, що шар осаду сформований [5; 6].

Запишемо диференціальне рівняння, що описує зміну тиску в часі по висоті шару твердих частинок [5; 6]:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \bar{b} \frac{\partial^2 p}{\partial z^2}. \tag{6}$$

У початковий момент часу руху корзини з шаром твердих частинок розподілення тиску в шарі частинок можна виразити рівнянням:

$$P(z, 0) = P_1 \frac{z}{h}. \tag{7}$$

Тиск на границях шару твердих частинок визначається з виразів:

$$P(0, t) = 0, \tag{8}$$

$$p(h, t) = P_1 + P_a \cdot \sin(\omega t). \tag{9}$$

Коефіцієнт \bar{b} — коефіцієнт, який характеризує проникність осаду та стискаємість осаду [5; 6], визначаємо за рівнянням:

$$\bar{b} = \frac{\bar{G}}{\mu \bar{r}},$$

\bar{r} — середній питомий коефіцієнт опору осаду; μ — коефіцієнт динамічної в'язкості; \bar{G} — середній модуль стискаємість осаду.

У результаті розв'язку рівнянь (6)–(9) [5; 6] знайдені вирази для визначення витрати тиску при зворотно-поступальному русі рідини через шар твердих частинок:

$$\begin{aligned} P(z, t) &= \left[P_1 + P_a \sin(\omega t) \right] \frac{z}{h} - \\ &- \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{8P_1 \exp\left[-\frac{\pi^2(2n-1)^2 \bar{b} t}{h^2} \right]}{\pi^3(2n-1)^3} - \frac{\frac{\pi^2 n^2 \bar{b} P_a}{h^2} \sin(\omega t - \varphi) +}{\sqrt{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2}} \right. \\ &\quad \left. + \frac{2P_a \sin(\omega t) (-1)^{n-1}}{\pi n} - \frac{\frac{\pi^2 n^2}{h^2} \omega \bar{b} P_a \exp\left(-\frac{\pi^2 n^2 \bar{b} t}{h^2} \right)}{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2} \right\} \cdot \sin\left(\frac{\pi n}{h} z \right) \tag{10} \end{aligned}$$

При умові, що залежність перепаду тиску по висоті шару твердих часточок виникає тільки у ре-

зультаті руху штоку $P_1 = 0$, а рівняння (10) приймає вигляд:

$$\begin{aligned} P(z, t) &= \frac{z}{h} \cdot P_a \sin(\omega t) - \\ &- \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{2P_a \sin(\omega t) (-1)^{n-1}}{\pi n} - \frac{\frac{\pi^2 n^2 \bar{b} P_a}{h^2} \sin(\omega t - \varphi)}{\sqrt{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2}} \right. \\ &\quad \left. - \frac{\frac{\pi^2 n^2}{h^2} \omega \bar{b} P_a \exp\left(-\frac{\pi^2 n^2 \bar{b} t}{h^2} \right)}{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2} \right] \cdot \sin\left(\frac{\pi n}{h} z \right) \tag{11} \\ \varphi_1 &= \arctg \frac{\omega}{\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2}}. \end{aligned}$$

Для визначення швидкості рідини на виході з шару твердих частинок при умові зворотно-поступального руху штоку запишемо рівняння наведене в [1; 2].

$$\begin{aligned} W_{eux} &= \frac{1}{\mu \bar{r}} \left\{ \frac{P_1 + P_a \sin(\omega t)}{h} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8P_1 \exp\left[\frac{\pi^2(2n-1)^2 \bar{b} t}{h^2} \right]}{h \pi^2 (2n-1)^3} n - \right. \\ &\quad \left. - \frac{\frac{\pi^3 n^3 \bar{b} P_a}{h^3} \sin(\omega t - \varphi_1) + \frac{2P_a \sin(\omega t) (-1)^{n-1}}{\pi n}}{\sqrt{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2}} \right. \\ &\quad \left. - \frac{\frac{\pi^3 n^3}{h^3} \omega \bar{b} P_a \exp\left(-\frac{\pi^2 n^2 \bar{b} t}{h^2} \right)}{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2} \right\} \tag{12} \end{aligned}$$

За умови $P_1 = 0$ рівняння перетворюється до виду:

$$\begin{aligned} W_{eux} &= \frac{1}{\mu \bar{r}} \left\{ \frac{P_a \sin(\omega t)}{h} + \right. \\ &\quad \left. + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{\frac{\pi^3 n^3}{h^3} P_a \sin(\omega t - \varphi_1) + \frac{2P_a \sin(\omega t) (-1)^{n-1}}{\pi n}}{\sqrt{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2}} \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \frac{\frac{\pi^3 n^3}{h^3} \omega \bar{b} P_a \exp\left(-\frac{\pi^2 n^2 \bar{b} t}{h^2} \right)}{\left(\frac{\pi^2 n^2 \bar{b}}{h^2} \right)^2 + \omega^2} \right] \right\} \tag{13} \end{aligned}$$

Максимальна за модулем швидкість рідини на виході з шару твердих часточок досягається при

значенні $t = \frac{3T}{4}$, тобто при значеннях $\varphi = \omega t = \frac{\pi}{2}$, $\varphi = \frac{3\pi}{2}$:

$$W_{вих} = \frac{1}{\mu r} \left\{ \frac{P_a \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)}{h} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{\frac{\pi^3 n^3 P_a}{h^3} \sin\left(\frac{\pi}{2} - \varphi_1\right) - \frac{2P_a \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)}{\pi n} (-1)^{n-1} + \frac{\frac{\pi^3 n^3}{h^3} \omega \bar{b} P_a \exp\left(-\frac{\pi^2 n^2}{h^2} \frac{T}{4}\right)}{\left(\frac{\pi^2 n^2}{h^2} \bar{b}\right)^2 + \omega^2} \right] \right\} \quad (14)$$

Вирази (13)–(14) дозволяють встановити залежності між максимальною швидкістю.

При зворотньо-поступальному русі корзини рідина проходить через шар твердих частинок збагачується цільовим продуктом. Поза шаром твердих частинок перенос цільового продукту в рідині відбувається за рахунок конвекції. Оскільки вектор руху рідини направлений переважно вздовж осі z – W_z рівняння конвективної дифузії приводиться до вигляду [5]:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + W_z \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad (15)$$

$z = 0, c = c_n, t = 0, c = f(z).$

Швидкість рідини W_z в перерізі апарату при переміщенні корзини на відстань dz . Знайдемо з формули:

$$W_z = \frac{dV_p}{F_a dt} = \frac{F_a dz}{F_a dt} = \frac{dz}{dt} \quad (16)$$

де $dV_p = F_a dz$ — елементарний об’єм рідини що відповідає переміщенню корзини на відстань dz ;

$$F_a = \frac{\pi D_a^2}{4} \quad \text{— площа перерізу апарату.}$$

З урахуванням співвідношення (4):

$$W_z = \frac{A_{um}}{2} \omega \cdot \sin(\omega t) \quad (17)$$

Розв’язок рівняння (3.15) шукаємо у вигляді виразу [5]:

$$c(z, t) = c_1(t) + c_2(z) \quad (18)$$

Після підстановки виразу (18) в рівняння (15), враховуючи вираз (16) для швидкості W_z запишемо:

$$\frac{1}{\frac{A_{um}}{2} \omega \cdot \sin(\omega t)} \cdot \frac{\partial c_1(t)}{\partial t} = - \frac{\partial c_2(z)}{\partial z} = a.$$

З огляду на те, що a — постійна величина:

$$c_1(t) = \frac{A_{um} \cdot a}{2} \int_0^t \sin(\omega t) dt = - \frac{a A_{um}}{2} \cos(\omega t) + b_1 \quad (19)$$

$$c_2(z) = -az + b_2 \quad (20)$$

Вираз для визначення розподілення концентрації цільового продукту в рідині має вигляд:

$$c(z, t) = - \frac{a A_{um}}{2} \cos(\omega t) - az + b. \quad (21)$$

Значення постійних інтегрування a і b знаходимо з системи рівнянь:

$$\begin{cases} c_n = - \frac{a \cdot A_{um}}{2} \cos(\omega t) + b \\ f(z) = - \frac{a \cdot A_{um}}{2} - az + b \end{cases}, \quad a = \frac{c_n - f(z)}{z + \frac{A_{um}}{2}(1 - \cos(\omega t))},$$

$$b = f(z) + \frac{c_n - f(z)}{z + \frac{A_{um}}{2}(1 - \cos(\omega t))} \cdot \left(\frac{A_{um}}{2} + z\right) \quad (22)$$

Остаточні вирази для визначення концентрації екстрагованої речовини в рідині:

$$c(z, t) = f(z) + \frac{[c_n - f(z)]}{z + \frac{A_{um}}{2}(1 - \cos(\omega t))} \left(\frac{A_{um}}{2} + z\right) - \frac{[c_n - f(z)]}{z + \frac{A_{um}}{2}(1 - \cos(\omega t))} \left(\frac{A_{um}}{2} \cdot \cos(\omega t) + z\right) \quad (23)$$

Після перетворень:

$$c(z, t) = f(z) + \frac{[c_n - f(z)] \cdot \left[\frac{A_{um}}{2}(1 - \cos(\omega t))\right]}{z + \frac{A_{um}}{2}(1 - \cos(\omega t))}. \quad (24)$$

Для успішного проектування екстракційного обладнання та прогнозування ефективних режимів його роботи постає завдання створення математичної моделі процесів гідродинаміки та масопереносу, що протікають обладнанні з перемішуванням. Побудована математична модель руху рідини через шар подрібненої рослинної сировини в умовах віброперемішування дає можливість оцінити процес і спрогнозувати результати.

Література

1. Пономарев В. Д. Экстракция лекарственного сырья [Текст] / В. Д. Пономарев. М: Медицина, 1976. 202 с.
2. Зав'ялов В. Л. Розроблення високоефективної віброекстракційної літератури та перспективи її практичного використання [Текст] / В. Л. Зав'ялов, Т. Г. Мисюра, Н. В. Попова, В. Е. Деканський // Вібрації в техніці та технологіях, 2017. № 2 (85). С. 81–94.
3. Новицкий Б. Г. Применение акустических колебаний в химико- технологических процессах [Текст] / Б. Г. Новицкий. М: Химия, 1983. 192 с.
4. Беззубов А. Д. Ультразвук и его применение в пищевой промышленности [Текст] / А. Д. Беззубов, Е. И. Гарлинская, В. М. Фридман. М: Пищевая промышленность, 1964. 196 с.
5. Федоткин И. М. Математическое моделирование. Теория технологических процессов и их интенсификация [Текст] / И. М. Федоткин, И. С. Гулый. Киев: Арктур-А, 1998. 415 с.
6. Федоткин И. М. Математические моделирование технологических процессов [Текст] / И. М. Федоткин, И. Ю. Бурлай, Н. А. Рюмкин. К: Техника, 2004. 312 с.

Кравець Олег Ігорович

кандидат технічних наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кравець Олег Игоревич

кандидат технических наук, доцент

Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя

Kravets Oleh

PhD

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

Шинкарик Марія Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Шинкарик Мария Николаевна

кандидат технических наук, доцент, профессор

Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя

Shynkaryk Mariia

PhD, Docent

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ФІЛЬТР ІЗ САМООЧИСНИМ ФІЛЬТРУВАЛЬНИМ ЕЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ОЧИСТКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

ФИЛЬТР С САМООЧИСТНЫМ ФИЛЬТРУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ОЧИСТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

FILTER WITH SELF-CLEANING FILTER ELEMENT FOR WHEY CLEANING

Анотація. У статті представлено запропоновану конструкцію фільтра для очистки молочної сироватки із самоочисним фільтрувальним елементом, який дозволяє проводити безперервний процес розділення при стабільно високому значенні ступеня розділення.

Ключові слова: фільтрування, сироватка, очистка, білок.

Аннотация. В статье представлено предложенную конструкцию фильтра для очистки молочной сыворотки с самоочистным фильтрующим элементом, который позволяет проводить непрерывный процесс разделения при стабильно высоком значении степени разделения.

Ключевые слова: фильтрования, сыворотка, очистка, белок.

Summary. The article presents the design of a whey filter with a self-cleaning filter element. The filter allows a continuous separation process at a consistently high degree of separation.

Key words: filtering, whey, purification, protein.

Вступ. Найбільш цінним компонентом молочної сироватки є білок [1, с. 42; 2, с. 55]. У традиційному виробництві сирів, кисломолочних сирів та казеїну у сироватку переходить весь сироватковий білок. Також молочний білок у сироватку потрапляє

у вигляді дисперсних частинок (та званого «сирного пилу») [3, с. 102; 4, с. 556], що є частинками сирної маси, розмір яких на порядок менший від розмірів середньостатистичної частки кисломолочного сиру. Дані частинки утворюється за рахунок дроблення

сирних зерен під час різних технологічних операцій: перемішування, перекачування сирної маси насосами тощо. Також значна їх частина утворюється із молочної піни.

Огляд. Білкові дисперсні частинки відрізняється сильними адгезійними властивостями [5, с. 229], внаслідок чого відбувається їх налипання на металеві поверхні обладнання при наступній переробці сироватки. Тому відділення дисперсного білка має вирішальне значення для ефективності спеціальних технологічних процесів — таких як виділення сироваткового білка, концентрація сироватки, стерилізація і т.п. Додатковим ефектом цієї операції є зниження експлуатаційних затрат при очистці стічних вод. Також відділення дисперсного білка дозволить збільшити об'єм готової продукції з 1 т перероблюваного молока. На її основі можливе виробництво широкого асортименту молочних продуктів, таких як нові види плавлених сирів, ковбасних натуральних і плавлених сирів, крем-сирів, сирних паст, термостабільних сирів і т.п.

Молочна сироватка із частинками білка є суспензією, яку можна розділити відомими шляхами: осаджуванням, фільтруванням, сепаруванням, центрифугуванням.

Враховуючи, що розміри частинок білка для різних видів молочної сироватки становлять в межах від 0,2 до 1,8 мм [6], то із усіх перелічених вище шляхів очистки сироватки доцільно зупинитися на фільтруванні. Перевагами застосування фільтрування є доступність для підприємств різної потужності та можливість здійснення очистки сироватки без доступу повітря.

Традиційно для розділення суспензій в харчовій промисловості використовують рамні фільтрпреси, які безперервно працюють протягом 2–2,5 год. Проте на даних фільтрах очистці підлягає лише попередньо відстояна сироватка. В результаті отримується фільтрат та осад вологістю 40–60%.

Метою досліджень було розроблення конструкції фільтра, що забезпечить безперервний та ефективний процес очистки молочної сироватки із поверненням відділеного дисперсного білка у технологічний процес.

Розроблення фільтра для очистки сироватки проводилось із врахуванням гранулометричного складу частинок білка в сироватці, їх реологічних та адгезійних властивостей [4–6].

Запропоновано конструкцію фільтра [7], що складається з циліндричного корпусу 1 (рис. 1), патрубків вводу 2 і виводу 3 рідини, вала 4, напрямного стакана 5 зі шнеком 6, фільтрувального елемента 7, підпружиненого конуса 8 та направляючих 9. У верхній частині корпусу на валу 4 встановлений електромагніт 10, який періодично взаємодіє із кільцем 11, що розміщене над фільтрувальним елементом та може переміщатися вздовж осі вала 4.

Рідина через патрубок 2 тангенціально подається у стакан 5. Із стакана рідина проходить крізь фільтрувальний елемент 7. Частинок білка, що утворюють осад на фільтрувальному елементі транспортується шнеком 6 в нижню частину корпусу 1, де вони, проходячи крізь кільцевий зазор між корпусом 1 та підпружиненим конусом 8, зневоднюється. Фільтрат виходить із фільтра крізь патрубок 3. Фільтрувальний елемент 7 представляє собою циліндричну пружину стиску. Кільце 11 при періодичному вмиканні електромагніту 10 переміщається вниз вздовж осі вала 4 і, тим самим, деформує пружину, — це забезпечує регенерацію фільтрувального елемента. Направляючі 9 забезпечують рівномірну деформацію фільтрувальному елементу 7 не дозволяючи його формі відхилитися від циліндричної. Направляючі 9 виконані таким чином, що можуть зменшуватися під дією кільця 11. Регенерація триває менше 1 с та не передбачає зупинки роботи фільтра. Розмір отворів фільтрувального елемента (ширина зазору між витками пружини) можна регулювати в межах від 0,5 до 2,0 мм шляхом відповідної деформації пружини.

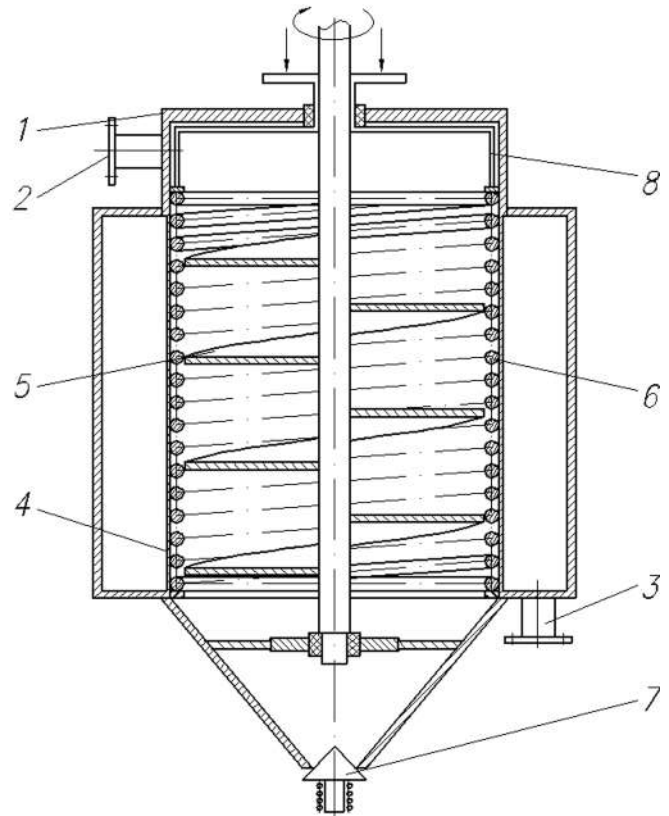


Рис. 1. Фільтр для очистки сироватки [7]

1 — корпус; 2, 3 — патрубки; 4 — напрямний стакан;
5 — шнек; 6 — фільтрувальний елемент;
7 — підпружинений конус

Фільтрувальний елемент 7. Частинок білка, що утворюють осад на фільтрувальному елементі транспортується шнеком 6 в нижню частину корпусу 1, де вони, проходячи крізь кільцевий зазор між корпусом 1 та підпружиненим конусом 8, зневоднюється. Фільтрат виходить із фільтра крізь патрубок 3. Фільтрувальний елемент 7 представляє собою циліндричну пружину стиску. Кільце 11 при періодичному вмиканні електромагніту 10 переміщається вниз вздовж осі вала 4 і, тим самим, деформує пружину, — це забезпечує регенерацію фільтрувального елемента. Направляючі 9 забезпечують рівномірну деформацію фільтрувальному елементу 7 не дозволяючи його формі відхилитися від циліндричної. Направляючі 9 виконані таким чином, що можуть зменшуватися під дією кільця 11. Регенерація триває менше 1 с та не передбачає зупинки роботи фільтра. Розмір отворів фільтрувального елемента (ширина зазору між витками пружини) можна регулювати в межах від 0,5 до 2,0 мм шляхом відповідної деформації пружини.

Проведено випробування розробленого фільтра для очистки сироватки. У випробуванні використовували сироватку, отриману при виробництві сиру кисломолочного періодичним способом з масовою часткою жиру 9%. Попередньо встановлено, що вміст білкової дисперсної фази в даній сироватці становить близько 2,0 кг/м³ [6, с. 268].

При випробуванні фільтра тривалість кожного досліду становила 10 хв. Протягом цього часу кожні 10 с фіксували об'єм фільтрату та визначали швидкість фільтрування за формулою:

$$v = \frac{q_{\phi}}{\tau_{\phi} \cdot F_{\phi.n.}} \quad (1)$$

де v — швидкість фільтрування, м/с;

q_{ϕ} — об'єм фільтрату, м³;

$F_{\phi.n.}$ — площа фільтрувальної поверхні, м² ($F_{\phi.n.} = 0,3 \text{ м}^2$).

Кожні 60 с відбирали проби фільтрату об'ємом по 200 мл з метою встановлення вмісту дисперсного білка у фільтраті. Дослід повторювали п'ять разів.

Встановлено, що фільтр запропонованої конструкції дозволяє затримати близько 80% від загальної маси білкової дисперсної фази сироватки. Ще вищого ступеня розділення можна досягти про проведення фільтрування у два етапи: спочатку на фільтрі грубої очистки, а потім на фільтрі тонкої очистки.

Проте у процесі очистки сироватки визначальне значення має не стільки ступінь розділення, скільки стабільність роботи фільтра, тобто важливою є здатність фільтра зберігати заданий ступінь розділення протягом усього процесу фільтрування.

В процесі випробування встановлено, що при стиску пружини 1 (рис. 2) відбувалася деформація частинок осаду 2, які закупорювали простір між витками (рис. 3). Далі шнек 3 частково відводив осад і пружина відновлювалася.

При регенерації частина осаду, що перебуває у заглибині між витками пружини 1, не транспортується шнеком і залишається на фільтрувальному елементі (рис. 2.в, 3.в). Проте це не впливає на ефективність процесу фільтрування, оскільки відсутнє закупорювання фільтрувальних отворів і перекривання живого перерізу фільтрувальної поверхні.

Для оцінки якості регенерації фільтрувальної поверхні використовували коефіцієнт відновлення фільтрувальних властивостей, який визначали за формулою [4, с. 558]:

$$\Phi = \frac{v_{рег}}{v_0}, \quad (2)$$

де Φ — коефіцієнт відновлення фільтрувальних властивостей;

v_0 — швидкість фільтрування на початку процесу фільтрування, м/с;

$v_{рег}$ — швидкість фільтрування після регенерації, м/с.

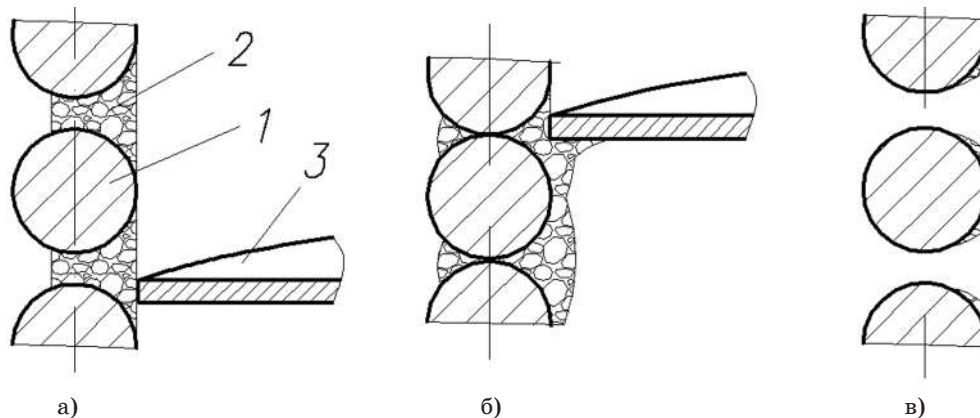


Рис. 2. Схема роботи самоочисного фільтрувального елемента (розробка автора): а) до регенерації; б) під час регенерації; в) після регенерації

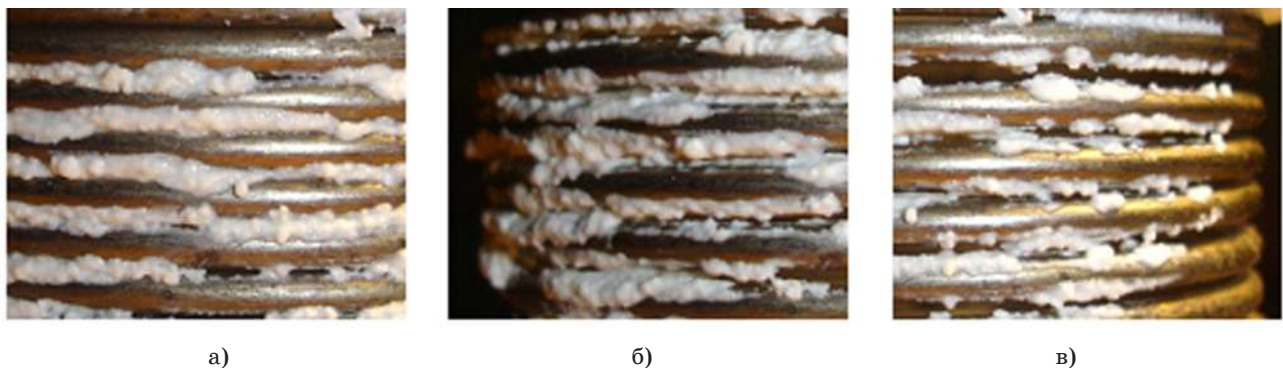


Рис. 3. Фото самоочисного фільтрувального елемента (розробка автора): а) до регенерації; б) під час регенерації; в) після регенерації

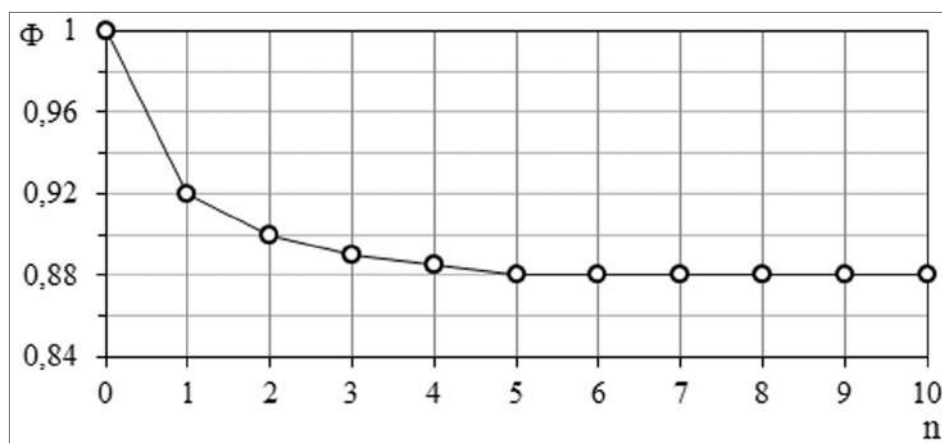


Рис. 4. Залежність коефіцієнта відновлення фільтрувальних властивостей фільтрувальної поверхні від числа циклів регенерації

Встановили, що при наступних циклах регенерації відбувалося незначне зменшення коефіцієнта відновлення фільтрувальних властивостей (рис. 4).

Дане зменшення коефіцієнта Φ супроводжувало перші п'ять циклів регенерації, а далі коефіцієнт відновлення фільтрувальних властивостей залишається незмінним і становить 0,88.

Висновки. Запропонована конструкція фільтра із самоочисним фільтрувальним елементом дозволяє

проводити безперервний процес очистки сироватки при стабільно високому ступені розділення.

Застосування запропонованого фільтра для очистки сироватки, у разі її зливання у стічні води, створить умови для зниження рівня забруднення навколишнього середовища відходами молокоперобних підприємств за рахунок зменшення частки органічних речовин в сироватці.

Література

1. Капленко Н. Н. Научные и практические аспекты технологии сыров с чеддеризацией и плавлением массы / Н. Н. Капленко, А. Н. Капленко // Переработка молока, 2011. № 5. С. 40–43.
2. Токаев Э. С. Сывороточные белки для функциональных напитков / Э. С. Токаев, Е. Н. Баженова // Молочная промышленность, 2007. № 10. С. 55.
3. Храмов А. Г. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья / А. Г. Храмов, И. Е. Евдокимов. М.: ДеЛи принт, 2006. 286 с.
4. Кравець О. І. Регенерація фільтрувальної поверхні при очистці молочної сироватки / О. І. Кравець, М. М. Шинкарик // Ukrainian Food Journal, 2013. № 4. С. 555–561.
5. Шинкарик М. М. Дослідження адгезійних властивостей білкової дисперсної фази при виробництві сиру кисломолочного / М. М. Шинкарик, О. І. Кравець // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, 2012. № 1(53). С. 226–230.
6. Шинкарик М. М. Аналіз гранулометричного складу білкової дисперсної фази / М. М. Шинкарик, О. І. Кравець // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій, 2011. Т. 2, № 40. С. 266–269.
7. Пат. на кор. мод. 77749 України, МПК В 01 D 35/28. Фільтр для очистки молочної сироватки від сирного пилу / Шинкарик М. М., Кравець О. І., Шинкарик М. В.; заявник і власник Тернопільський нац. тех. ун. ім. І. Пулюя. заявл. 14.08.12; опубл. 25.02.13, Бюл. № 5.

Zatula Nelli

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Higher Mathematics
National Aviation University*

DETERMINATION OF THE ORDER OF SINGULARITY OF A STRESS FIELD IN THE VICINITY OF ANGULAR POINT OF LINEAR PROBLEMS OF VISCOELASTICITY

Summary. The method of determining the order of singularity of stress distribution in the vicinity of the angular point of the line of separation of the regions of inclusions of a flat viscoelastic body is presented.

Key words: flat viscoelastic body, inclusion circuit, angular point, singularity order, Airy stress function, viscoelastic operators.

Introduction. For areas with piecewise-smooth boundaries, there are significant difficulties in determining the fields of displacement and stress near the breakpoints of the contours using the direct method of boundary elements. To solve this problem, various approaches were considered, in particular, the concept of independent multiple nodes [5], in the implementation of which at the stage of construction of discrete analogues of boundary integral equations introduced multiple nodes instead of one angular, as well as a method based on rounding angles [4]. All these methods have significant disadvantages, associated with either a significant increase in additional ratios or loss of accuracy, even at a short distance from the corner points, while for a number of problems you need to know the exact solution around the breakpoints of the body contours.

The goal of the work. Determining the order of the stress field singularity near the angular points of the contours of inclusions of flat viscoelastic piecewise homogeneous bodies.

Research methods and results. To take into account the influence of angular point type concentrators on the stress-strain state in a viscoelastic piecewise homogeneous body, the approach proposed in [1] was used to study the stress distribution in the vicinity of the angular point of the section of the cross-sectional areas of a composite elastic body that is in a state of flat deformation.

The study of the stress state of a composite viscoelastic body near the angular point of the line of separation of two regions was performed using Airy stress functions that satisfy the biharmonic equation, boundary conditions and continuity conditions of the respective components of the displacement vector and stress tensor at the line of separation of two regions

[2]. In this case, the elastic constants of the materials according to [3] were replaced by viscoelastic operators.

According to [1], the solution of the biharmonic equation

$$\nabla^4 F_i = 0, \quad (i=1,2) \tag{1}$$

is written in the form:

$$F_i(r, \theta, t) = r^{s(t)+1} \Phi_i(s(t), \theta), \quad (i=1,2), \tag{2}$$

where $\Phi_i(i=1,2)$ — Airy stress functions, $s(t)$ — parameter that depends on time, r, θ — geometric parameters of the vicinity the corner point of the dividing line of the two areas.

After substitution (2) in equation (1) we get the usual differential equation of the fourth order

$$\Phi_i^{(4)} + (2(s(t))^2 + 2)\Phi_i^{(2)} + ((s(t))^2 - 1)\Phi_i = 0, \quad (i=1,2) \tag{3}$$

with boundary conditions on the line of separation

$$\Phi_1 = \Phi_2, \quad \Phi_1' = \Phi_2' \tag{4}$$

and conjugation conditions for solutions

$$\begin{aligned} & \frac{1+\tilde{\nu}_1}{\tilde{E}_1} \left[(1-\tilde{\nu}_1)\Phi_1'' + (s(t)+1)(1-\tilde{\nu}_1-s(t)\tilde{\nu}_1)\Phi_1 \right] = \\ & = \frac{1+\tilde{\nu}_2}{\tilde{E}_2} \left[(1-\tilde{\nu}_2)\Phi_2'' + (s(t)+1)(1-\tilde{\nu}_2-s(t)\tilde{\nu}_2)\Phi_2 \right], \end{aligned} \tag{5}$$

where $\tilde{E}_i, \tilde{\nu}_i, (i=1,2)$ — viscoelastic operators belonging to the class of resolvent operators [3, 6].

The general solution of equation (4) has the following form

$$\begin{aligned} \Phi_i(s(t), \theta) = & A_i(t) \sin(s(t)+1)\theta + B_i(t) \cos(s(t)+1)\theta + \\ & + C_i(t) \sin(s(t)-1)\theta + D_i(t) \cos(s(t)-1)\theta, \quad i=1,2. \end{aligned}$$

Satisfying conditions (4), (5) for the branches $\theta=0$ and $\theta=\alpha$ of the line of separation, we obtain a system of linear algebraic equations for determining the unknown coefficients $A_i(t)$, $B_i(t)$, $C_i(t)$, $D_i(t)$, $i=1,2$.

The existence of a nontrivial solution requires that the determinant of this system equal to zero:

$$\Delta(s(t), \tilde{\mu}_s, \tilde{m}_1, \tilde{m}_2) = 0, \quad (6)$$

$$\text{where } \tilde{\mu}_s = \frac{\tilde{E}_1}{\tilde{E}_2 \left(\frac{1+\tilde{\nu}_2}{1+\tilde{\nu}_1} \right)}, \quad \tilde{m}_i = 1 - \tilde{\nu}_i, \quad i=1,2.$$

Solving equation (6), we set the value of $s(t)$, which is the root with the least positive real part of

this transcendental equation. Therefore, the order of the singularity is equal to $|\operatorname{Res}(t)-1|$.

Conclusions. The study of the peculiarity of the stress state in the flat case for a composite viscoelastic body near the angular point of the line of separation of two areas leads to the determination of the root with the smallest positive integer part of the transcendental equation depending on the viscoelastic parameters $\tilde{E}_i, \tilde{\nu}_i$, ($i=1,2$) and angle θ .

The nature of the stress state at the apex of the angle of a composite flat body is determined by the type of boundary conditions, the viscoelastic characteristics of the material, the geometry of the areas and does not depend on the type of load.

References

1. Chobanjan K. S., Gevorkjan S. H. Povedenie polja naprjazhenij okolo uglovoj točki linii razdela v zadache ploskoj deformacii sostavnogo uprugogo tela // Izv. AN Arm. Mehanika, 1971. Vol. 24, № 5. PP. 16–24.
2. Kaminski A. A., Zatula N. I., Dyakon V. N. Investigation of the stress-strain state of viscoelastic piecewise-homogeneous bodies by the method of boundary integral equations // Mechanics of composite materials, 2002. Vol. 38(3). PP. 209–214.
3. Rabotnov Ju. N. Polzuchest' jelementov konstrukcij. M.: "Nauka", 1966. 752 p.
4. Toswon M. A., Jymm G. T. Integral equation methods in potential theory and elastostatics. London: Academic Press., 1977. 181 p.
5. Tseng J., Olson M. D. The mixed finite element method applied to two-dimensional elastic contact problems. Int. J. Numer. Elem. Meth. Eng., 1981. Vol. 17. № 7. PP. 991–1014.
6. Zatula N. I., Lavrenyuk V. I. Stressed-strained state of a viscous half-plane with circular inclusions // International applied mechanics, 1995. Vol. 31(9). PP. 754–760.

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

Збірник наукових статей

№ 3(103)

Голова редакційної колегії — д.е.н., професор *Камінська Т.Г.*

Київ 2021

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»

Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12

Контактний телефон: +38 (067) 401-8435

E-mail: editor@inter-nauka.com

www.inter-nauka.com

Підписано до друку 15.03.2021. Формат 60×84/8

Папір офсетний. Гарнітура SchoolBookAS.

Умовно-друкованих аркушів 7,21. Тираж 100.

Замовлення № 398. Ціна договірна.

Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві

ТОВ «Центр учбової літератури»

вул. Лаврська, 20 м. Київ

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до державного реєстру видавців, виготівників і

розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 2458 від 30.03.2006 р.