

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА  
СУЧАСНОЇ НАУКИ»**

(24-25 лютого 2017 року)

Частина I

Дніпро  
2017

УДК 00(063))  
ББК 72я43  
Т 33

**Теорія і практика сучасної науки.** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 24-25 лютого 2017 року). – У 2-х частинах. – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2017. – Ч. 1. – 228 с.

ISBN 978-966-916-241-0

У збірнику представлені матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика сучасної науки». Розглядаються загальні питання архітектури та мистецтвознавства, фізичного виховання та спорту, біологічних, географічних, сільськогосподарських, технічних, фізико-математичних, хімічних, історичних, філософських наук та інші.

Збірник призначений для науковців, викладачів, аспірантів та студентів, а також для широкого кола читачів.

УДК 00(063)  
ББК 72я43

ISBN 978-966-916-241-0

© Колектив авторів, 2017  
© Видавничий дім «Гельветика», 2017

## ЗМІСТ

### ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

<b>Бабаєв О.А., Штефан Н.І., Гнатейко Н.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИПРОМІНЮВАННІ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ ЦИЛІНДРИЧНОЮ П'ЄЗОКЕРАМІЧНОЮ ОБОЛОНКОЮ .....	8
<b>Бабаєв О.А., Штефан Н.І., Гнатейко Н.В.</b> АНАЛІЗ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПРИЙОМІ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ ЦИЛІНДРИЧНОЮ П'ЄЗОКЕРАМІЧНОЮ ОБОЛОНКОЮ.....	13
<b>Васильченко Н.В.</b> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ НАУКИ .....	18
<b>Гапонов С.О.</b> ПРОГРАМНО-КОМП'ЮТЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У КУРСІ ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ .....	21
<b>Шаврова О.Б., Дьяченко Н.К., Кузьміна Л.В.</b> АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ – ПЕРШИЙ КРОК ДО ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ.....	24

### ХІМІЧНІ НАУКИ

<b>Стецьків А.О.</b> ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СТРУКТУР СПОЛУК $Tm_{2,22}Co_6Sn_{20}$ ТА $TmLi_2Co_6Sn_{20}$ .....	28
---	----

### БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

<b>Баранова С.С.</b> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАУНИ ТРИПСІВ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ.....	30
<b>Василенко К.Р., Денькович А.М., Надригайло Т.О.</b> СУЧАСНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ.....	32
<b>Головченко Т.Р.</b> ЗМІНИ ВМІСТУ МІДІ В ГРАНУЛОЦИТАХ КРОВІ ЩУРІВ З АЛОКСАНОВИМ ДІАБЕТОМ ПРИ ВВЕДЕННІ АДРЕНАЛІНУ .....	35
<b>Джуртубаєв Ю.М., Наум Д.А.</b> МАКРОЗООБЕНТОС ВОДНОЇ СИСТЕМИ ПРИДУНАЙСЬКОГО ОЗЕРА КИТАЙ (УКРАЇНА) .....	38
<b>Душенківський Д.В.</b> ВАЖИВІСТЬ СИНТЕЗУ БІОСУРФАКТІВ ЗА ДОПОМОГИ МІКОРОГАНІЗМАМУ <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i> .....	41
<b>Жила Я.І., Іванова Д.Д., Надригайло Т.О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СВІТЛА НА РОСЛИНИ .....	46
<b>Кравченко О.А.</b> КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	49

<b>Марченко Д.Г., Філімонова Л.А., Кучай І.М.</b> УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ МІОФІБРИЛЯРНОГО АПАРАТА ШЛУНОЧКОВОГО МІОКАРДА НОВОНАРОДЖЕНИХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ ЕТАНОЛУ .....	52
<b>Трусова А.Ю., Надригайло Т.О.</b> ВПЛИВ СВІТОВОГО ОКЕАНУ НА ЖИТТЯ І ЗДОРОВ'Я СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ.....	54
<b>Шарова А.О.</b> ВПЛИВ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА АНТИБАКТЕРІАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ ЦЕФТАЗИДИМУ ТА ЦИПРОФЛОКСАЦИНУ .....	57
<b>Shepel O.Yu.</b> MATHEMATICAL MODEL OF BIOLOGICAL TREATMENT OF HARMFUL GAS-EMISSIONS .....	60

## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<b>Бабаєв О.А., Юдін О.М., Лукашов В.К.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БАЗАЛЬТОВИХ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ З НИХ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ.....	64
<b>Білик Я.В.</b> ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНІЧНИХ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ НА ПАРАМЕТРИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ .....	67
<b>Білокін В.В.</b> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГРУПОВОГО ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ.....	70
<b>Бондревський С.Л., Галайчук В.В.</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ .....	74
<b>Бондревський С.Л., Данилейко О.К., Коломіц Г.В., Коломіц О.К.</b> ДОСВІД РОЗРОБКИ СТЕНДІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ КРОКОВИМИ ДВИГУНАМИ .....	78
<b>Борисюк Д.В.</b> ДІАГНОСТУВАННЯ КЕРОВАНИХ МОСТІВ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ ЗА СТАТИЧНИМИ ТА ДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ .....	80
<b>Гаракян М.Г., Яшков И.О.</b> ВЕБ-КАМЕРЫ. ПРИНЦИП РАБОТЫ. РОЛЬ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ.....	84
<b>Гетьманенко О.В.</b> СТВОРЕННЯ ПАРСЕР-КОМБІНАТОРІВ З ПОДАЛЬШОЮ ОПТИМІЗАЦІЄЮ .....	87
<b>Данилейко О.К., Бондаревський С.Л., Кисевич Д.Ю.</b> РОЗРОБКА СТЕНДА СВІТЛОФОРНОГО ОБ'ЄКТА НА БАЗІ ОБЛАДНЯННЯ ТОВ «ВО ОВЕН» .....	91
<b>Данилейко О.К., Бондаревський С.Л., Устименко В.А.</b> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЛІФТОМ З ОПЕРАТОРСЬКОЇ ПАНЕЛІ.....	94

<b>Деркач А.И.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ВЕКТОРНОЙ МОДЕЛИ В МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	97
<b>Диесперов А.В., Яшков И.О.</b> ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	100
<b>Землянов Д.Д., Яценко О.В.</b> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ. КОНТРОЛЬ ПРИЙОМУ МЕДИКАМЕНТІВ .....	102
<b>Иванов В.Г.</b> МОДИФИКАЦИЯ БАЗОВЫХ АЛГОРИТМОВ КОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В JPEG-ФОРМАТЕ.....	104
<b>Калашник Ю.О.</b> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	108
<b>Кальченко І.А., Зенкін А.С.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВИРОБНИЦТВА В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ.....	111
<b>Колесник М.М.</b> ЧИННИКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	112
<b>Коляда А.В.</b> МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ НА МАШИНОБУДІВНОМУ ЗАВОДІ.....	116
<b>Костенко С.В., Яшков И.О.</b> ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА КОНТРОЛЛЕРА СЕМЕЙСТВА AVR.....	118
<b>Кульбашная Н.И.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОЙ СРЕДЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ ВОДИТЕЛЯ .....	120
<b>Курінний В.А.</b> ФОРМУВАННЯ ІНДИКАТИВНИХ БЛОКІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ .....	124
<b>Мохір О.А.</b> АВТОМАТИЗОВАНІ МІС, ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ .....	127
<b>Наливкин А.Д., Яшков И.О.</b> ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОВИЗОРОВ. ПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВИЗОРИ. ИХ РАЗЛИЧИЯ .....	129
<b>Павленко В.В., Зенкін А.С.</b> ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	131
<b>Панічук Д.С.</b> ВИМОГИ ДО ЕКСПЕРТНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	133
<b>Петрик А.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ОБЪЕМЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО АГРЕГАТА .....	137

<b>Самсоненко І.М., Осаул О.І.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РУХУ ВОДИ У ВОДОВОДІ.....	140
<b>Синкевич Р.О., Грибков С.В.</b> СИСТЕМА СОРТУВАННЯ СМІТТЯ ДЛЯ ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	143
<b>Ситников П.А., Єфіменко М.Г., Барташ С.М.</b> ТЕХНОЛОГІЯ ПРИВАРКИ ШИПІВ НА ТРУБИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРУБОПРОВОДІВ З МАРТЕНСИТНОЇ СТАЛІ 15Х5М БЕЗ ПІДГРІВУ .....	146
<b>Тимчук А.Ю.</b> РОЗПОДІЛЕНА АРХІТЕКТУРА ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В ERP СИСТЕМАХ .....	149
<b>Трубачев С.І., Колодежний В.А.</b> ДИНАМІКА СТРИЖНІВ ЗМІННОГО ПЕРЕРІЗУ .....	151
<b>Усенко Д.С., Яшков І.О.</b> СРАВНЕНИЕ ВЕРСИЙ ANDROID 6.0 «MARSHMALLOW» И ANDROID 7.0/7.1/7.1.1 «NOUGAT» .....	154
<b>Холод А.В.</b> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГІРНИЧОЇ ГАЛУЗІ КРИВОРІЖЖЯ .....	156
<b>Якимчук Д.М.</b> ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МАРМІТІВ В ЗАКЛАДАХ ГОСТИННОСТІ .....	159

## СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

<b>Удовенко І.О.</b> ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ .....	162
---	-----

## ІСТОРИЧНІ НАУКИ

<b>Артимишин П.І.</b> ПОЧАТОК ДРУГОЇ ВІЙСЬКОВОЇ КАМПАНІЇ У ЧЕЧНІ: ОЦІНКИ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІТИКУМУ .....	165
<b>Бараннік А.М.</b> АКТИВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНО-ТОРГІВЕЛЬНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ КОШЕМ НОВОЇ ЗАПОРОЗЬКОЇ СІЧІ ТА ПРАВОБЕРЕЖНОЮ УКРАЇНОЮ В ПЕРШІЙ ПОЛОВИНІ 1760-Х РОКАХ .....	168
<b>Гуменюк О.В.</b> РАДЯНСЬКЕ ВЕСІЛЛЯ: ОБРЯДОВА СПЕЦИФІКА.....	171
<b>Друздєв О.В.</b> ШТРИХИ ДО ПОРТРЕТУ СЕНЬЙОРА ЛЬВІВСЬКОГО УСПЕНСЬКОГО БРАТСТВА СТЕФАНА ЛЯСКОВСЬКОГО .....	174
<b>Іванов В.О.</b> РОСІЙСЬКА СУЧАСНА ІСТОРІОГРАФІЯ ПРО РАДЯНСЬКО-ФІНЛЯНДСЬКІ ВІЙНИ 1939-1944 РОКІВ .....	176
<b>Каюк А.О.</b> ОБЛИЧЧЯ ГОЛОДОМОРУ 1932–1933 РОКІВ: СПОГАДИ ОЧЕВИДЦІВ У МАТЕРІАЛАХ ЖУРНАЛУ «ОГОНЕК» .....	179

<b>Kutsaeva T.O.</b> STORY «TRAGEDY OF JEWISH GHETTOS IN UKRAINE» ON THE BASE OF NELLY S. TOLL'S BOOK «BEHIND THE SECRET WINDOW», AS A PART OF THE SPACE OF INFORMAL EDUCATION, THE HISTORY OF THE HOLOCAUST .....	181
<b>Лозинський А.Ф.</b> ЗВИТЯГА І ЖЕРТОВНИСТЬ УКРАЇНСЬКИХ СОЛДАТ У БОЙОВИХ ДІЯХ РОСІЙСЬКОЇ АРМІЇ В РОКИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ (1914-1916 РОКИ) ..	184
<b>Марчук Я.В.</b> ВАРНОВО-КАСТОВА СОЦІАЛЬНА ІЄРАРХІЯ.....	187
<b>Масленко В.В., Жданов Д.К.</b> ЭПИГРАФИКА ОДЕССКИХ КАТАКОМБ .....	191
<b>Мочкін С.А.</b> РАДА У СПРАВАХ РУСЬКОЇ (РОСІЙСЬКОЇ) ПРАВОСЛАВНОЇ ЦЕРКВИ: УТВОРЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА, ОСНОВНІ ЗАСАДИ ДІЯЛЬНОСТІ (СЕРЕДИНА 1940-Х – ПОЧАТОК 1950 РОКІВ).....	195
<b>Нагрибельний Я.А.</b> ГЕРМАН АНШЮТЦ – ВИНАХІДНИК ГОЛОВНОГО ЗАСОБУ ЕЛЕКТРОНАВІГАЦІЇ.....	198
<b>Нефьодов Д.В.</b> ВЛАДА ТА ІСТОРИЧНА НАУКА В ХРУЩОВСЬКУ ДОБУ (1953–1964 РОКИ).....	201
<b>Олійник Г.О.</b> ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ НАМИСТИН У ВАРВАРСЬКИХ ПОХОВАННЯХ (СУЧАСНИЙ ЕТАП ДОСЛІДЖЕНЬ) .....	204
<b>Омельчук Н.В.</b> СТАНОВИЩЕ НАСЕЛЕННЯ МІСТА РІВНОГО В РОКИ НІМЕЦЬКОЇ ОКУПАЦІЇ.....	207
<b>Петраускас О.О.</b> РАСОВА ДИСКРИМІНАЦІЯ У США В СЕРЕДИНІ ХХ СТОЛІТТЯ ЗА ДОСВІДОМ ДЖОНА ГРІФФІНА – «НЕТИПОВОГО АФРОАМЕРИКАНЦЯ» .....	209
<b>Сіра Н.П., Гриценко Н.П.</b> МИСТЕЦТВО ВИШИВКИ ПОДЕСЕННЯ В ЗРАЗКАХ ІЗ ФОНДІВ МЕЗИНСЬКОГО АРХЕОЛОГІЧНОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО МУЗЕЮ ІМ. В.Є. КУРИЛЕНКА .....	212
<b>Скіра Ю.Р.</b> ПЕРЕХОВУВАННЯ ЄВРЕЙСЬКИХ ДІТЕЙ У СИРОТИНЦІ СВЯТО-ІВАНІВСЬКОЇ ЛАВРИ СТУДІЙСЬКОГО УСТАВУ У 1942-1944 РОКАХ .....	216
<b>Сорока А.О.</b> ПОХОДЖЕННЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ВЛАДИ МІТРИДАТА VI ЕВПАТОРА У ПОНТІЙСЬКОМУ ЦАРСТВІ .....	219
<b>Стоколоса Т.А.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА БОРОШНОМЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПОДІЛЬСЬКОЇ ГУБЕРНІЇ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ .....	221
<b>Трейтяк Д.В.</b> МІСЦЕ ФІНЛЯНДІЇ У ПЛАНАХ СРСР НАПЕРЕДОДНІ РАДЯНСЬКО-ФІНСЬКОЇ ВІЙНИ 1939–1940 РОКІВ.....	224

**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ****Бабасв О.А.***кандидат фізико-математичних наук, доцент;***Штефан Н.І.***кандидат технічних наук, доцент;***Гнатейко Н.В.***кандидат технічних наук, доцент,**Національний технічний університет України**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»***ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ  
ПРИ ВИПРОМІНЮВАННІ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ  
ЦИЛІНДРИЧНОЮ П'ЄЗОКЕРАМІЧНОЮ ОБОЛОНКОЮ**

Розглядається стаціонарна задача випромінювання акустичних хвиль гідроелектропружною системою, що складається з циліндричної п'єзокерамічної оболонки яка контактує з ідеальною стисливою рідиною. Циліндрична п'єзокерамічна оболонка збуджується стаціонарними електричними сигналами  $U$ , що подаються на струмопровідні поверхні безпосередньо.

Будемо вважати, що циліндрична п'єзокерамічна оболонка радіусом  $R$  та товщиною  $h$  є нескінченно довгою, тонкостінною та оточена ідеальною стисливою рідиною з густиною  $\rho$  і швидкістю розповсюдження звука  $c$ . У внутрішньому об'ємі – вакуум. Вважається, що циліндрична оболонка поляризована по товщині у радіальному напрямку, а на струмопровідні поверхні подається безпосередньо стаціонарний електричний сигнал. Збуджений рух оболонки моделюється співвідношеннями теорії тонких електропружних оболонок, яка базується на гіпотезах Кірхгофа-Лява, а динамічні процеси які виникають у середовищі описуються в рамках акустичної теорії.

При описанні динамічної поведінки розглянутої гідроелектропружної системи при збудженні п'єзокерамічної оболонки стаціонарними електричними сигналами необхідно скласти систему рівнянь, що описує коливання оболонки та контактуючою з нею рідиною при відповідних граничних умовах, умовах для електричної складової поля, умовах на нескінченності.

Рівняння руху тонкостінної п'єзокерамічної оболонки з урахуванням прийнятих припущень мають наступний вигляд:

$$-w + \frac{e_{13}}{C_{11}^E d_{33}} E_r^{(0)} = \frac{\rho_m c^2}{C_{11}^E} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \frac{\rho c^2 R}{C_{11}^E h} q, \quad (1)$$

де  $w$  – нормальні переміщення точок серединної поверхні;  $E_r^{(0)}$  та  $q$  – напруженість електричного поля та гідродинамічне навантаження, що діє на



циліндричну оболонку;  $\rho_m, C_{11}^E, e_{13}$  і  $d_{33}$  – густина, модуль пружності, п'єзомодуль, діелектрична проникність і п'єзоелектрична постійна кераміки;  $t$  – час.

Збуджений рух рідини у зовнішньому середовищі, який виникає в разі збудження оболонки стаціонарним сигналом, описується хвильовим рівнянням, яке має для плоскої задачі в полярних координатах  $(r, \theta)$  наступний вигляд:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}, \quad (2)$$

де  $\varphi$  – хвильовий потенціал швидкості збудженого руху рідини у зовнішньому середовищі.

Гідродинамічне навантаження, що діє на оболонку, створюється тиском який виникає у рідині:

$$q = -p|_{r=R}, \quad (3)$$

де співвідношення

$$p = -\frac{\partial \varphi}{\partial t}, \quad (4)$$

$$V_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r} \quad (5)$$

описують гідродинамічний тиск та швидкість, що виникають в акустичному середовищі.

Напруженість електричного поля, яка виникає в п'єзокерамічній оболонки, коли подається на струмопровідні поверхні електричний сигнал, при обраному варіанті поляризації, може бути представлена у наступному вигляді:

$$E_r^{(0)} = -\frac{U}{h}, \quad (6)$$

де  $U$  – конфігурація стаціонарного електричного сигналу.

Як граничні приймаються умови безвідривного контакту поверхні оболонки  $(r = R)$  з рідиною:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial \varphi}{\partial r} \Big|_{r=R}. \quad (7)$$

Крім наведених граничних умов обов'язковою є умова згасання на нескінченності розбіжності звукових хвиль.

Сформульована математична постановка задачі виконана у безрозмірних позначеннях, згідно з якими величини  $w, h$  віднесені до радіусу оболонки  $R$ ;  $E_r^{(0)}$  – до  $1/d_{33}$ ;  $t$  – до  $R/c$ ;  $q$  – до  $\rho c^2$ ;  $U$  – до  $R/d_{33}$ ;  $\varphi$  – до  $Rc$ ;  $V_r$  – до  $c$ .

**Розв'язання задачі.** Невідомі функції  $w, q, \varphi, V_r, E_r^{(0)}, U$ , які описують динамічні процеси в оболонці та акустичному середовищі будемо шукати в наступному вигляді:

$$w = w_0 e^{i\omega t}, \quad (8)$$

$$q = q_0 e^{i\omega t}, \quad (9)$$

$$\varphi = \varphi_0 e^{i\omega t}, \quad (10)$$

$$V_r = V_{r0} e^{i\omega t}, \quad (11)$$

$$E_r^{(0)} = E_{r0}^{(0)} e^{i\omega t}, \quad (12)$$

$$U = U_0 e^{i\omega t}. \quad (13)$$

Після підстановки співвідношень (8) – (13) в систему рівнянь (1) – (7), що описує динамічні процеси в даній гідроелектропружній системі, отримаємо залежності для переміщення оболонки

$$aw_0 = bi\varphi_0 + dU_0, \quad (14)$$

$$i\omega w_0 = \left. \frac{\partial \varphi_0}{\partial r} \right|_{r=R}, \quad (15)$$

та хвильового потенціалу

$$\frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi_0}{\partial r} = -\omega^2 \varphi_0, \quad (16)$$

$$\text{де } a = \frac{\rho_m c^2 \omega^2}{C_{11}^E} - 1; \quad b = -\frac{\rho c^2 \omega R}{C_{11}^E h}; \quad d = \frac{e_{13}}{C_{11}^E d_{33} h}.$$

Загальний розв'язок отриманого хвильового рівняння (16), з урахуванням згасання хвиль на нескінченності має наступний вигляд:

$$\varphi_0 = BH_0^{(2)}(\omega r), \quad (17)$$

де  $H_0^{(2)}(\omega r)$  – функція Ханкеля другого роду нульового порядку.

Після підстановки загального розв'язку хвильового рівняння (17) у граничну умову (15) та залежність (14) наступну систему яка описує переміщення оболонки

$$-i\omega w_0 = B \left. \frac{\partial H_0^{(2)}(\omega r)}{\partial r} \right|_{r=R} = -B\omega H_1^{(2)}(\omega R),$$

і остаточно

$$\begin{aligned} w_0 &= \frac{b}{a} iBH_0^{(2)}(\omega R) + \frac{d}{a} U_0, \\ w_0 &= -iBH_1^{(2)}(\omega R), \end{aligned} \quad (18)$$

де  $H_1^{(2)}(\omega r)$  – функція Ханкеля другого роду першого порядку,  $B$  – невідомий коефіцієнт.

Прирівнявши з системи (18) перше та друге рівняння знайдемо коефіцієнт  $B$

$$B = -\frac{\frac{d}{a} iU_0}{-H_1^{(2)}(\omega R) + \frac{b}{a} H_0^{(2)}(\omega R)}. \quad (19)$$

Для знаходження коефіцієнта  $B$  необхідно знати вигляд функцій Ханкеля другого роду нульового та першого порядків. Ці функції мають наступний вигляд:

$$H_\nu^{(1)}(z) = J_\nu(z) + iN_\nu(z), \quad H_\nu^{(2)}(z) = J_\nu(z) - iN_\nu(z), \quad (20)$$

де  $J_\nu(z)$  – функція Бесселя першого роду,  $N_\nu(z)$  – функція Неймана.

Для малих значень  $z$  функції  $J_\nu(z)$  та  $N_\nu(z)$  мають наступний вигляд:

$$J_\nu(z) = \left(\frac{z}{2}\right)^\nu \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k! \Gamma(\nu + k + 1)} \left(\frac{z}{2}\right)^{2k} \quad (|\arg z| < \pi); \quad (21)$$

$$N_\nu(z) = \frac{1}{\sin \nu\pi} [J_\nu(z) \cos \nu\pi - J_{-\nu}(z)] \quad (\nu \neq 0, \pm 1, \pm 2, \dots);$$

$$N_\nu(z) = (-1)^\nu N_{-\nu}(z) = \frac{2}{\pi} J_\nu(z) \left( \ln \frac{z}{2} + C \right) - \frac{1}{\pi} \left( \frac{z}{2} \right)^\nu \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(\nu+k)!} \left( \frac{z}{2} \right)^{2k} \left( \sum_{j=1}^k \frac{1}{j} + \sum_{j=1}^{\nu+k} \frac{1}{j} \right) - \frac{1}{\pi} \left( \frac{z}{2} \right)^{-\nu} \sum_{k=0}^{\nu-1} \frac{(\nu-k-1)!}{k!} \left( \frac{z}{2} \right)^{2k} \quad (\nu = 0, 1, 2, \dots; |\arg z| < \pi); \quad (22)$$

$C = 0,5772156649015325$  – постійна Ейлера-Маскероні.

Для великих значень  $z \rightarrow \infty$  функції  $J_\nu(z)$  та  $N_\nu(z)$  мають наступний вигляд:

$$J_\nu(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \left[ A_\nu(z) \cos \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) - B_\nu \sin \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) \right];$$

$$N_\nu(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \left[ A_\nu(z) \sin \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) + B_\nu \cos \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) \right]; \quad (23)$$

де функції  $A_\nu(z)$  та  $B_\nu(z)$  мають асимптотичне розкладення (не враховуючи остаточний член)

$$A_\nu(z) = 1 - \frac{(4\nu^2 - 1)(4\nu^2 - 9)}{2!(8z)^2} + \frac{(4\nu^2 - 1)(4\nu^2 - 9)(4\nu^2 - 25)(4\nu^2 - 49)}{4!(8z)^4};$$

$$B_\nu(z) = \frac{4\nu^2 - 1}{8z} - \frac{(4\nu^2 - 1)(4\nu^2 - 9)(4\nu^2 - 25)}{3!(8z)^3}; \quad (24)$$

Підставляє розкладення (23) та (24) у формулу (2.20), отримаємо відповідні асимптотичні розкладання для  $H_\nu^{(1)}(z)$  та  $H_\nu^{(2)}(z)$ . З розкладання (23) та (24) слідує, що для  $z \gg \nu$  при  $z \rightarrow \infty$

$$J_\nu(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \cos \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right), \quad H_\nu^{(1)}(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} e^{i \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right)},$$

$$N_\nu(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \sin \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right), \quad H_\nu^{(2)}(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} e^{i \left( z - \frac{\nu\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right)}; \quad (25)$$

Враховуючи те, що до складу коефіцієнта  $B$  входять функції Ханкеля другого роду нульового та першого порядків, тоді в нашому випадку формули (20) – (25) набувають вигляду:

$$H_1^{(2)}(z) = J_1(z) - iN_1(z), \quad H_0^{(2)}(z) = J_0(z) - iN_0(z), \quad (26)$$

Для малих значень  $z$  функції  $J_0(z)$ ,  $J_1(z)$ ,  $N_0(z)$ ,  $N_1(z)$  мають наступний вигляд:

$$J_0(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k! \Gamma(k+1)} \left( \frac{z}{2} \right)^{2k}; \quad J_1(z) = \left( \frac{z}{2} \right) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k! \Gamma(k+2)} \left( \frac{z}{2} \right)^{2k} \quad (|\arg z| < \pi); \quad (27)$$

$$N_0(z) = \frac{2}{\pi} J_0(z) \left( \ln \frac{z}{2} + C \right) - \frac{1}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k! k!} \left( \frac{z}{2} \right)^{2k} \left( \sum_{j=1}^k \frac{1}{j} + \sum_{j=1}^k \frac{1}{j} \right) \quad (\nu = 0, 1, 2, \dots; |\arg z| < \pi) \quad (28)$$

$$N_1(z) = -N_{-1}(z) = \frac{2}{\pi} J_1(z) \left( \ln \frac{z}{2} + C \right) - \frac{1}{\pi} \left( \frac{z}{2} \right) \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(k+1)!} \left( \frac{z}{2} \right)^{2k} \left( \sum_{j=1}^k \frac{1}{j} + \sum_{j=1}^{k+1} \frac{1}{j} \right) \quad (29)$$

$(\nu = 0, 1, 2, \dots; |\arg z| < \pi)$

$C = 0,5772156649015325$  – постійна Ейлера-Маскероні.

Для великих значень  $z \rightarrow \infty$  функції  $J_0(z)$ ,  $J_1(z)$ ,  $N_0(z)$ ,  $N_1(z)$  мають наступний вигляд:

$$J_0(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \left[ A_0(z) \cos\left(z - \frac{\pi}{4}\right) - B_0 \sin\left(z - \frac{\pi}{4}\right) \right]; \quad (30)$$

$$J_1(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \left[ A_1(z) \cos\left(z - \frac{3\pi}{4}\right) - B_1 \sin\left(z - \frac{3\pi}{4}\right) \right]; \quad (31)$$

$$N_0(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \left[ A_0(z) \sin\left(z - \frac{\pi}{4}\right) + B_0 \cos\left(z - \frac{\pi}{4}\right) \right]; \quad (32)$$

$$N_1(z) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \left[ A_1(z) \sin\left(z - \frac{3\pi}{4}\right) + B_1 \cos\left(z - \frac{3\pi}{4}\right) \right]; \quad (33)$$

де функції  $A_0(z)$ ,  $A_1(z)$ ,  $B_0(z)$ ,  $B_1(z)$  мають асимптотичне розкладення (не враховуючи остаточної член)

$$A_0(z) = 1 - \frac{9}{2!(8z)^2} + \frac{11025}{4!(8z)^4}; \quad (34)$$

$$A_1(z) = 1 + \frac{15}{2!(8z)^2} - \frac{14175}{4!(8z)^4}; \quad (35)$$

$$B_0(z) = -\frac{1}{8z} + \frac{225}{3!(8z)^3}; \quad (36)$$

$$B_1(z) = \frac{3}{8z} - \frac{315}{3!(8z)^3}; \quad (37)$$

Підставляє розкладення (30) – (33) у формулу (26), отримуємо відповідні асимптотичні розкладання для  $H_1^{(2)}(z)$  та  $H_0^{(2)}(z)$ . З розкладання (30) – (33) слідує, що для  $z \gg \nu$  при  $z \rightarrow \infty$

$$\begin{aligned} J_0(z) &\approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \cos\left(z - \frac{\pi}{4}\right), & J_1(z) &\approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \cos\left(z - \frac{3\pi}{4}\right), \\ N_0(z) &\approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \sin\left(z - \frac{\pi}{4}\right), & N_1(z) &\approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \sin\left(z - \frac{3\pi}{4}\right), \\ H_0^{(2)}(z) &\approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} e^{i\left(z - \frac{\pi}{4}\right)}, & H_1^{(2)}(z) &\approx \sqrt{\frac{2}{\pi z}} e^{i\left(z - \frac{3\pi}{4}\right)}; \end{aligned} \quad (38)$$

Після знаходження функцій Ханкеля нульового та першого роду другого порядку та коефіцієнта  $B$ , не виникає затруднення знаходження фізичних характеристик досліджуваного перехідного процесу, як наприклад гідродинамічний тиск

$$p|_{r=R} = \frac{\frac{d}{a} U_0}{-H_1^{(2)}(\omega R) + \frac{b}{a} H_0^{(2)}(\omega R)} \omega H_0^{(2)}(\omega R), \quad (39)$$

переміщення циліндричної оболонки

$$u|_{r=R} = -\frac{\frac{d}{a} U_0}{-H_1^{(2)}(\omega R) + \frac{b}{a} H_0^{(2)}(\omega R)} \omega H_1^{(2)}(\omega R). \quad (40)$$

### Список використаних джерел:

1. Векслер Н.Д. Информационные проблемы гидроупругости. – Таллинн: Валгус, 1982. – 246 с.
2. Гузь А.Н., Кубенко В.Д., Бабаев А.Э. Гидроупругость систем оболочек. – Киев: Вища школа, 1984. – 466 с.
3. Мнев Е.Н., Перцев А.К. Гидроупругость оболочек. – Л.: Судостроение, 1970. – 366 с.
4. Буйвол В.Н. Колебания и устойчивость деформируемых систем в жидкости. – Киев: Наукова думка, 1975. – 190 с.
5. Гринченко В.Г., Улитко А.Ф., Шульга Н.А. Электроупругость. – К.: Наук. думка, 1989. – (Механика связанных полей в элементах конструкций: В 5 т.; Т. 5). – 279 с.
6. Мезон У. Пьезокерамические кристаллы и их применение в электроакустике. – М.: ИЛ, 1952. – 448 с.
7. Улитко А.Ф. К теории колебаний пьезокерамических тел // Тепловые напряжения в элементах конструкций. – 1975. – № 15. – С. 90-99.
8. Шульга Н.А., Болкисев А.М. Колебания пьезоэлектрических тел. – Киев: Наук. думка, 1990. – 228 с.
9. Рудницкий С.И., Шульга Н.А. Об одном варианте прикладной теории пьезокерамических оболочек // Прикл. механика. – 1986. – 22, № 3. – С. 24–30.
10. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: Наука, 1970. – Т. 1. – 492 с.; Т. 2. – 568 с.
11. Вовк И.В., Гринченко В.Т. Взаимодействие электроакустических преобразователей при различных способах их электрического возбуждения // Докл. XI Всес. акуст. конф. – Москва, 1991. – С. 143–146.
12. Пьезокерамические преобразователи / Под ред. С.И. Пугачева. – Л.: Судостроение, 1984. – 256 с.

**Бабаєв О.А.**

*кандидат фізико-математичних наук, доцент;*

**Штефан Н.І.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Гнатейко Н.В.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

### **АНАЛІЗ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПРИЙОМІ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ ЦИЛІНДРИЧНОЮ П'ЄЗОКЕРАМІЧНОЮ ОБОЛОНКОЮ**

Розглядається взаємодія плоскої стаціонарної хвилі тиску, що розповсюджується у нескінченному просторі ідеальної стисливої рідини і яка контактує з нескінченно довгим тонкостінним циліндричним п'єзоперетворювачем, який поляризовано у радіальному напрямку.

Токопровідні покриття на зовнішній та внутрішній поверхні суцільні. Фронт падаючої хвилі паралельний вісі циліндра та орієнтовний під довільним кутом.

Будемо вважати, що циліндрична п'єзокерамічна оболонка радіусом  $R$  та товщиною  $h$  є нескінченно довгою, тонкостінною та оточена ідеальною стисливою рідиною з густиною  $\rho$  і швидкістю звука  $c$ . У внутрішньому об'ємі – вакуум.

Динамічні процеси які виникають в описаній гідроелектропружній системі моделюється в рамках теорії тонких електропружних оболонок, яка базується на гіпотезах Кірхгофа-Лява та акустичного наближення.

В полярних координатах  $r, \theta$  вихідна система рівнянь записується у наступному вигляді:

$$\left[1 + \frac{h^2}{12R^2} \left(1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \varepsilon_{33}^s}\right)\right] \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} + \frac{\partial w}{\partial \theta} - \frac{h^2}{12R^2} \left(1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \varepsilon_{33}^s}\right) \frac{\partial^3 w}{\partial \theta^3} - \frac{e_{13}}{C_{11}^E d_{33}} \frac{\partial E_r^{(0)}}{\partial \theta} = \frac{\rho_m c^2}{C_{11}^E} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}; \quad (1)$$

$$-\frac{\partial u}{\partial \theta} + \frac{h^2}{12R^2} \left(1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \varepsilon_{33}^s}\right) \frac{\partial^3 u}{\partial \theta^3} - w - \frac{h^2}{12R^2} \left(1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \varepsilon_{33}^s}\right) \frac{\partial^4 w}{\partial \theta^4} + \frac{e_{13}}{C_{11}^E d_{33}} E_r^{(0)} + \frac{\rho c^2 R}{h C_{11}^E} q = \frac{\rho_m c^2}{C_{11}^E} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2};$$

$$D_r = D_r^{(0)} = e_{13} \left[ \frac{1}{R} \frac{\partial u}{\partial \theta} + \frac{w}{R} \right] + \varepsilon_{33}^s E_r^{(0)}; \quad (2)$$

$$E_r = E_r^{(0)} + \xi E_r^{(1)}; \quad (3)$$

$$\text{де } \xi = r - R; \quad E_r = -\frac{\partial \Psi}{\partial r}; \quad E_r^{(0)} = -\frac{e_{13} d_{33}}{\varepsilon_{33}^s} w_0; \quad E_r^{(1)} = -\frac{d_{33} e_{13}}{\varepsilon_{33}^s} \left[ -\frac{1}{R} \frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} + \frac{1}{R} \frac{\partial u}{\partial \theta} \right];$$

$$\frac{\partial^2 \varphi^{(0)}}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 \varphi^{(0)}}{\partial t^2}; \quad (4)$$

$$\frac{\partial^2 \varphi^{(1)}}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi^{(1)}}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \varphi^{(1)}}{\partial \theta^2} = \frac{\partial^2 \varphi^{(1)}}{\partial t^2}; \quad (5)$$

$$q = -p; \quad (6)$$

$$p = -\left[ \frac{\partial \varphi^{(0)}}{\partial t} + \frac{\partial \varphi^{(1)}}{\partial t} \right]_{r=R}; \quad (7)$$

де  $u$  та  $w$  – нормальні та тангенціальні складові вектора переміщень точок серединної поверхні;  $q$  – діюча на неї гідродинамічне навантаження;  $E_r, D_r$  – радіальні компоненти напруженості та індукції електричного поля;  $\varphi^{(0)}$  та  $\varphi^{(1)}$  – потенціали падаючої та відбитої акустичної хвилі;  $p$  – гідродинамічний тиск;  $C_{11}^E, e_{13}, d_{33}, \varepsilon_{33}^s, \rho_m$  – модуль пружності, п'єзомодулі, діелектрична проникненість та густина п'єзокераміки;  $y$  – декартова координата.

Гранична умова, яка забезпечує безвідривний рух циліндричної оболонки та контактуючою з нею середовища, наступна

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \left[ \frac{\partial \varphi^{(0)}}{\partial r} + \frac{\partial \varphi^{(1)}}{\partial r} \right]_{r=R}. \quad (8)$$

Враховуюче те, що циліндрична оболонка має суцільні електроди електрична напруга (нульова мода), яка виникає на струмопровідних покриттях п'єзоперетворювача має наступний вигляд

$$U_0 = -\frac{e_{13}d_{33}h}{\epsilon_{33}^s} w_0. \quad (9)$$

Відмітимо, що вихідні дані (1) – (9) були записані у безрозмірних величинах, згідно яким  $u, w, r, R, h$  віднесені до  $R (R=1)$ ;  $q, p$  – до  $\rho c^2$ ;  $t$  – до  $R/c$ ;  $\varphi^{(0)}, \varphi^{(1)}$  – до  $Rc$ ;  $E_r$  – до  $1/d_{33}$ ;  $D_r$  – до  $e_{13}$ ;  $U$  – до  $R/d_{33}$ .

При розв'язку задачі невідомі  $u, w$  будемо шукати у вигляді розкладання у ряди Фур'є по власним формам коливань

$$u = e^{i\omega t} \sum_{n=1}^{\infty} u_n \sin n\theta;$$

$$w = e^{i\omega t} \sum_{n=0}^{\infty} w_n \cos n\theta. \quad (10)$$

Загальні розв'язки хвильових рівнянь (4), (5) для потенціалів падаючої  $\varphi^{(0)}$  та відбитої  $\varphi^{(1)}$  акустичної хвилі мають наступний вигляд

$$\varphi^{(0)} = A_0 e^{i\omega t} \sum_{n=0}^{\infty} \epsilon_n i^n J_n(\omega r) \cos n\theta; \quad (11)$$

$$\varphi^{(1)} = e^{i\omega t} \sum_{n=0}^{\infty} B_n H_n^{(2)}(\omega r) \cos n\theta, \quad (12)$$

$$\text{де } \epsilon_n = \begin{cases} 1, n = 0 \\ 2, n > 0 \end{cases},$$

$A_0$  – амплітуда падаючої хвилі,  $J_n(\omega r)$  – функція Бесселя,  $H_n^{(2)}$  – функція Ханкеля  $n$  порядку другого роду,  $B_n$  – невідома функція.

Амплітуда падаючої хвилі  $A_0$  була отримана коли приймалась умова, що гідродинамічний тиск падаючої хвилі  $p_0$  на поверхні циліндричної оболонки дорівнює одиниці. Тоді в нашому разі

$$A_0 = -\frac{1}{i\omega} e^{-i\omega R}. \quad (13)$$

Після підстановки в систему рівнянь (1), яка описує рух циліндричної оболонки, загальних розв'язків хвильових рівнянь (11) та (12) враховуючи граничну умову (7) та співвідношення (6), (10) отримаємо співвідношення між компонентами переміщень  $u_n, w_n$  та невідомим коефіцієнтом  $B_n$

$$\left\{ \left[ 1 + \frac{h^2}{12R^2} \left( 1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \epsilon_{33}^s} \right) \right] n^2 - \frac{\rho_m c^2 \omega^2}{C_{11}^E} \right\} u_n + \left\{ n + \frac{h^2}{12R^2} \left( 1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \epsilon_{33}^s} \right) n^3 \right\} w_n = 0,$$

$$\left\{ n + \frac{h^2}{12R^2} \left( 1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \epsilon_{33}^s} \right) n^3 \right\} u_n + \left\{ \left[ 1 + \frac{h^2}{12R^2} \left( 1 + \frac{e_{13}^2}{C_{11}^E \epsilon_{33}^s} \right) \right] n^4 - \frac{\rho_m c^2 \omega^2}{C_{11}^E} \right\} w_n =$$

$$= \frac{\rho c^2 Ri \omega}{C_{11}^E h} A_0 \epsilon_n i^n J_n(\omega R) + \frac{\rho c^2 Ri \omega}{C_{11}^E h} B_n H_n^{(2)}(\omega R). \quad (14)$$

Систему рівнянь (14) необхідно доповнити, після підстановки в граничну умову (8) загальних розв'язків хвильового рівняння (11), (12), рівнянням

$$w_n = \frac{A_0 \epsilon_n i^n \frac{\partial J_n(\omega R)}{\partial R} + B_n \frac{\partial H_n^{(2)}(\omega R)}{\partial R}}{i\omega}. \quad (15)$$

$$\text{де } \frac{\partial J_n(\omega R)}{\partial R} = \frac{n}{\omega R} J_n(\omega R) - J_{n+1}(\omega R);$$

$$\frac{\partial H_n^{(2)}(\omega R)}{\partial R} = \frac{n}{\omega R} H_n^{(2)}(\omega R) - H_{n+1}^{(2)}(\omega R). \quad (16)$$

Для знаходження коефіцієнта  $B_n$  необхідно знати вигляд функції Беселля  $n$  порядку та функції Ханкеля  $n$  порядку другого роду. Ці функції мають наступний вигляд:

$$H_n^{(2)}(z) = J_n(z) - iN_n(z), \quad (17)$$

де  $J_n(z)$  – функція Беселля першого роду,  $N_n(z)$  – функція Неймана.

Після знайдення коефіцієнта  $B_n$  не визиває ускладнень знаходження фізичних характеристик досліджуваного процесу, таких як, нормальне  $w$  та тангенціальне  $u$  переміщення точок серединної поверхні циліндричної оболонки

$$w = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{A_0 \in_n i^n \left[ \frac{n}{R} J_n(\omega R) - \omega J_{n+1}(\omega R) \right] + B_n \left[ \frac{n}{R} H_n^{(2)}(\omega R) - \omega H_{n+1}^{(2)}(\omega R) \right]}{i\omega} \cos n\theta; \quad (18)$$

$$u = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n}{a_n} \frac{A_0 \in_n i^n \left[ \frac{n}{R} J_n(\omega R) - \omega J_{n+1}(\omega R) \right] + B_n \left[ \frac{n}{R} H_n^{(2)}(\omega R) - \omega H_{n+1}^{(2)}(\omega R) \right]}{i\omega} \sin n\theta; \quad (19)$$

гідродинамічного тиску  $p$

$$p|_{r=R} = -i\omega \left[ A_0 \sum_{n=0}^{\infty} \in_n i^n J_n(\omega R) \cos n\theta + \sum_{n=0}^{\infty} B_n H_n^{(2)}(\omega R \cos n\theta) \right] e^{i\omega t}; \quad (20)$$

та електричної напруги  $U_0$  (нульова мода)

$$U_0 = -\frac{e_{13} d_{33} h}{\epsilon_{33}^s} (A_0 \in_0 J_1(\omega R) + B_0 H_1^{(2)}(\omega R)) i. \quad (21)$$

Розрахунки проводились враховуючи наступні механічні параметри циліндричного п'єзокемічного випромінювача:

$$\rho_m = 7,21 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, C_{11}^E = 15,1 \cdot 10^{10} \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}, e_{13} = -7,9 \frac{\text{К}}{\text{м}^2}, d_{33} = 2,86 \cdot 10^{-10} \frac{\text{К}}{\text{Н}}$$

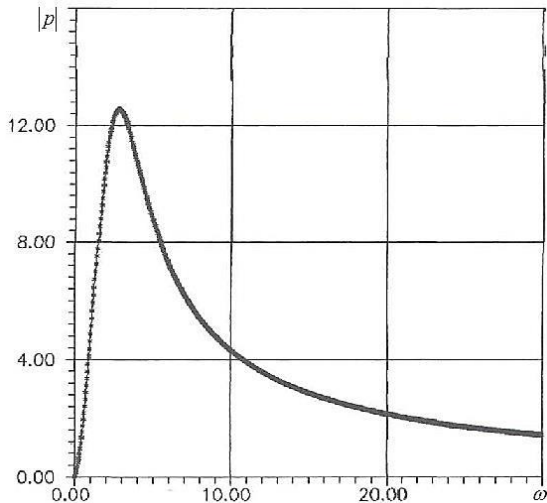
(п'єзокераміки марки ЦТБС – 3 [7]) та акустичного середовища:  $\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, c = 1500 \frac{\text{М}}{\text{с}}$  (рідина).

Відповідні геометричні розміри циліндричної оболонки  $R=1$  та  $h/R=1/25$ .

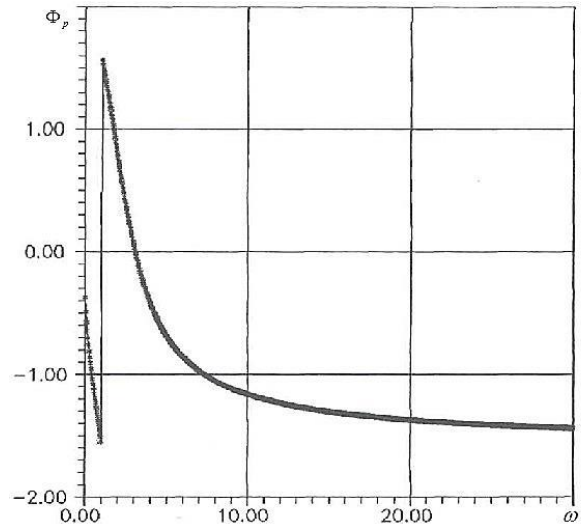
На рис. 1-4 наведено графіки, що ілюструють залежності від  $\omega$ , модуля та фази гідродинамічних тисків ( $|p|_{r=R}, \Phi_p|_{r=R} = \text{arctg} \frac{\text{Im } p}{\text{Re } p}$ ) – рис. 1, 2, а також модуля

та фази переміщень ( $|w|_{r=R}, \Phi_w|_{r=R} = \text{arctg} \frac{\text{Im } w}{\text{Re } w}$ ) – рис. 3, 4.

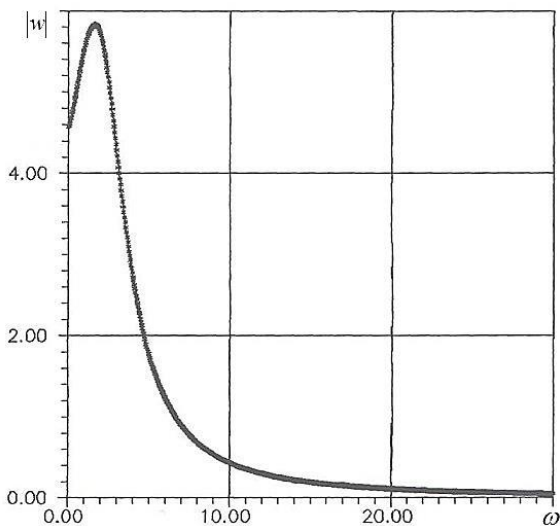




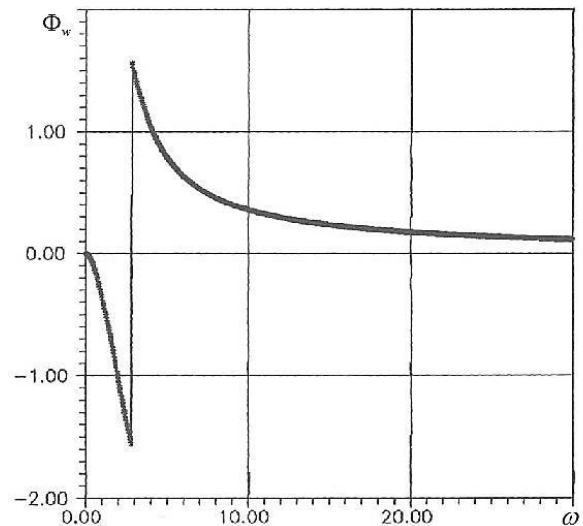
**Рис. 1.**



**Рис. 2.**



**Рис. 3.**



**Рис. 4.**

Відмітимо, що частота власних коливань розглянутої циліндричної п'єзокерамічної оболонки у вакуумі визначається згідно рівняння (14) по формулі  $\omega_p = \frac{C_{11}^E}{\rho_m c^2}$  та для прийнятих вихідних даних  $\omega_p = 3,057$ . При частоті  $\omega$  що близька до  $\omega_p$  виникають максимальні  $|p|$  (рис. 1). У свою чергу фази  $\Phi_p$  (рис. 2) та  $\Phi_w$  (рис. 4) стрибком змінюється від  $-\frac{\pi}{2}$  до  $\frac{\pi}{2}$  у радіусі точок зміни опуклості функції  $|p|$  та  $|w|$ . З збільшенням  $\omega$  ( $\omega > \omega_p$ ) спостерігається зменшення  $|p(\omega)|$ . При  $\omega = 0$  циліндрична оболонка знаходиться в стані статичного деформування. Виникаючі, при цьому переміщення  $w_{cm}$  визначаються рівнянням  $w_{cm} = -\frac{e_{13}}{C_{11}^E d_{33} h}$ .

Екстремальне значення  $|w|$  спостерігається при малих значеннях  $\omega$ , ніж максимальне значення  $|p|$ . Порівняння графіків, які наведені на рис. 1 та **рис. 6**

показує, що між величинами  $|p|$  та  $|w|$  спостерігається практично пропорційна залежність. Незначне відхилення від цієї залежності спостерігається в області  $\omega_p$ .

### Список використаних джерел:

1. Бабаев А.Э. Нестационарные волны в сплошных средах с системой отражающих поверхностей. – Киев: Наукова думка, 1990. – 176 с.
2. Верлань А.Ф., Сизиков В.С. Методы решения интегральных уравнений с программами для ЭВМ. – Киев: Наукова думка, 1978. – 291 с.
3. Головчан В.Т., Кубенко В.Д., Шульга Н.А., Гузь А.Н., Гринченко В.Т. Пространственные задачи теории упругости и пластичности: В шести т. – Т. 5. Динамика упругих тел. – К.: Наукова думка, 1986. – 286 с.
4. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и производений. – М.: Физматгиз, 1962, 108 с.
5. Гринченко В.Т., Улитко А.Ф., Шульга Н.А. Электроупругость. Т. 5 – Механика связанных полей в элементах конструкций. – Киев: Наукова думка, 1989. – 280 с.
6. Диткин В.А., Прудников А.О. Справочник по операционному исчислению. – М.: Высшая школа, 1965. – 466 с.
7. Пьезокерамические преобразователи // Под. ред. С.И. Пугачева. – Л.: Судостроение, 1984. – 256 с.

### Васильченко Н.В.

*асистент,*

*Краснолиманська філія*

*Харківського університету залізничного транспорту*

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ НАУКИ

Вперше в Стародавній Греції у VI-V ст. до н. е. виникло розуміння математики, як особливої науки, яка мала самостійне положення на теренах тодішніх наукових напрацювань. Вона мала власний предмет та методологічну основу. Розвиток математичної науки, як такої, цього періоду можна віднести до періоду зародження математики, до XVI ст. – до періоду елементарної математики [1]. Проте, тодішня наука оперувала переважно вельми обмеженим запасом основних понять, що виникли ще на дуже ранніх щаблях історичного розвитку у зв'язку з найпростішими життєвими устоями та запитамі людства.

Наступні етапи становлення математики, як самостійної науки, відбувались більш продуктивно, спираючись на постійне зростання потреб людства, виникнення першої техніки та загального економічного розвитку.

Математична складова за своєю суттю є багатофункціональною та направленою не тільки на становлення та раціональне використання математичного апарату, а й на загальний розвиток та орієнтацію сучасної людини у технологічно розвиненому суспільстві.

Подальшому розвитку сучасної науки передусім сприяє низка основних досягнень ХХ ст. до яких, у рамках математики, варто віднести:

- обґрунтування теорії формальної мови, її поняття та системи;
- представлення несуперечливої, семантично повної формальної системи, для створення математичної логіки;
- наведення та апроксимація понять алгоритму та загальної обчислювальної функції;
- виведення основних теорій (множин, арифметики), алгебраїчних систем за рахунок аксіом, законів несуперечливості, доказовості.

Стрімкий розвиток та багатозначність науки ХХ ст. сприяли виникненню потреби роз'яснення таких математичних та метаматематичних понять як семантика, синтаксис, мова та ін. Це, у свою чергу, сприяло розгляду математичної підстави у світі нових позицій стосовно минулих часів.

Спираючись на стрімкий розвиток обчислювальних технологій та темпи впровадження сучасних математичних досягнень у різні сфери життя, а також загальні проблеми розвитку математики, як окремої науки, варто наголосити на потребі детального дослідження та пророблення всіх розділів математичної науки, з метою впровадження нових розділів математики та впорядкування вже існуючих.

Що і відбувається останні два десятиліття, виникають нові напрямки дослідження, що супроводжується становленням нових розділів математики, так, наприклад, дискретна математика виникла, на основі комбінування теорії графів, кодування, керуючих систем та комбінаторного аналізу. Математична теорія управління сформувалася як наслідок поєднання механізмів керування фізичними та механічними системами. Теорія диференціальних ігор – управління об'єктами в конфліктних ситуаціях.

Спільна робота фахівців конкретних областей знання з математиками, їх спільне обговорення математичних моделей і практичне тлумачення математичних наслідків, на сьогодні є головним пріоритетним механізмом розвитку сучасної науки.

Стосовно перспектив на подальший розвиток сучасної науки «математика» та всього математичного співтовариства, варто враховувати різницю соціальних структур, в рамках яких функціонує математика [2]. Для політичної структури перспективи подальшого розвитку математичної науки спираються на виділенні складової фінансування, рівня її значимості. Так, якщо проблема фінансування не має самостійного характеру і вирішується в контексті загальної політичної установки, то і сам напрямок розвитку математичного апарату повинен бути значущим для прийняття політичного рішення. Якщо при цьому система прийняття рішень є «вольовою», адміністративно-розподільчою, то складання такого прогнозу – прерогатива адміністраторів, позиція яких найбільш переконлива тому, що вони включені в систему прийняття рішень.

У той же час, ставлення не фундаментальної математики до математики та історії математики може реалізовуватися в єдиному комплексі; тенденція до об'єднання аналізу минулого і майбутнього математики може здійснюватися через пошук закономірностей розвитку математики.

Зазначений підхід відноситься до історичного підходу, щодо прогнозування перспектив розвитку сучасної науки, бо у фундаментальній основі спирається на історичні вже складені наукові позиції.

Більше всього, у найближчому майбутнього, поділ «чистої» і «прикладної» математики відійде в минуле, хоча «фронт» математичних досліджень буде далі все більш розтягуватися – від вирішення конкретних практико-прикладних задач і до теоретичних розробок в області фундаментальних розробок математики. Хоча, немаловажними перспективами є узагальнення мови досліджень, постановка все більш загальних питань, уточнення методологічних стандартів, доказів, теорем та аксіом.

Афанасьєв С.Г. [3] у своїй праці «Аспекти становлення математики» провів паралель між зростанням чисельності населення Землі і історичними етапами розвитку математики. Він наголошує, що в глобальному узагальненні, кількість людей зайнятих в тій чи іншій сфері діяльності буде стабілізуватися в деякій мірі чисельністю, в тому числі це буде виконуватися і для математики.

З огляду, на передуючі розробки сучасної науки, вірним є твердження, що в поле зору математики повинні все більше потрапляти такі об'єкти, як складні системи, унікальні системи (що не мають аналогів), гуманістичні системи, які включають в себе людину або його діяльність. Дослідження зазначених об'єктів буде проводитися непрямими шляхами – через виявлення і формалізацію структур їх зв'язків, відновлення цих об'єктів і їх властивостей через зв'язок формалізованих структур. У сучасному понятійному апараті математики починається розширення комплексів понять, що позначають новітні математичні операції та підходи інноваційних рішень метаматематики. Всі новітні підходи до розширення структур понять та об'єктів математичного апарату диктуються реальними завданнями з життя, виконанням різних математичних моделей, що відображають еволюцію і поведінку складних, унікальних систем. Проте, склад понять логіко-теоретичних зв'язків не поповнюється.

З математичного аспекту, темпи розвитку математики представляють функціональну залежність, виду:

$$N(t) = -b/a \arctg \left( 2000 - t/a \right) + const$$

де  $a$  – це періоди становлення та розвитку,

$b$  – час проходження періоду.

Якщо спиратися на дану залежність справедливе твердження, що ймовірність настання наступного періоду математики знаходиться у віддаленому майбутньому.

Цей період буде засновано за рахунок побудови моделей і виявлення їхніх історичних закономірностей, що відносяться до різноманітних моментів, фрагментів і рис еволюції математики. До нього, у загальних рисах, варто віднести:

- введення нових позначень;
- обґрунтування теоретико-математичних конструкцій, теорій, розділів математики, їх злиття, поділ, вихід зі складу математики;

– відокремлення історичних закономірностей розвитку і співвідношення різних типів математичної інтуїції;

– систематизація етапів і типів математизації та ін.

Але зазначені перспективи розвитку сучасної науки є більш загальними хоча і обґрунтованими, тому, що більш докладно (конкретніше) відокремити їх не є можливим в силу, того, що потреби сучасного суспільства постійно змінюються.

### **Список використаних джерел:**

1. Богряшова Ю.А., Шевелева Н.Е. Математика как наука и учебная дисциплина // Современные проблемы науки и образования, 2015. – № 1-1. – С. 44-49.

2. Никаноркина Н.В. Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов экономических вузов [Текст] / Н.В. Никаноркина // Молодой ученый. – 2014. – № 13. – С. 276-279.

3. Афанасьев С.Г. Аспекты развития математики // С.Г. Афанасьев. – М.: Наука, 2013. – С. 4.

**Гапонов С.О.**

*студент,*

*Науковий керівник: Заїка О.В.*

*кандидат педагогічних наук, старший викладач,*

*Глухівський національний педагогічний університет*

*імені Олександра Довженка*

## **ПРОГРАМНО-КОМП'ЮТЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У КУРСІ ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ**

Проективна геометрія займає чільне місце в програмі підготовки майбутніх вчителів математики, трудового та технічного навчання.

Навчальна дисципліна охоплює досить значну частину університетської програми з математики для студентів напряму підготовки «прикладна математика», а також вивчається студентами інженерно-технічних, фізичних, природничих факультетів вищих навчальних закладів.

Усім знайомі зображення просторових фігур на площині: картини художників, креслення будинків, машин та їх деталей тощо. Правила побудови та використання зображень дають графічні науки: нарисна геометрія та креслення. В основі ж цих правил лежить математична теорія геометричних перетворень, особливо афінних та проєктивних.

Перш ніж побудувати машину, будинок чи споруду, креслять їх зображення на папері – роблять креслення. Для того, щоб за зображенням можна було виконувати побудову, саме зображення повинно бути достатньо точним та задовольняти певним вимогам.

Вивчення курсу «Проективна геометрія» відіграє важливу роль у формуванні в майбутнього вчителя математики більш широкого погляду на геометрію, глибшого розуміння зв'язків між різними геометричними системами, природи геометричних властивостей, можливостей різних підходів до їх вивчення. Студенти отримують конкретні знання, достатні для викладання геометрії і кваліфікованого проведення факультативних занять, зокрема під час вивчення питань, пов'язаних із зображенням фігур і геометричними побудовами в просторі та на площин [3].

Під час вивчення курсу «Проективна геометрія» в університеті досить зручно використовувати деякі комп'ютерні програми. Серед них: *КОМПАС 3D*, *GRAN 2D*. Дані програми досить зручні у користуванні і мають великий асортимент функцій, які вони здатні виконати і допомогти при виконанні більшості задач з поданого курсу.

### **КОМПАС-3D**

«**КОМПАС**» (Комплекс Автоматизованих Систем конструкторсько-технологічного проектування) – система автоматизованого проектування російської фірми «Аскон».

Програма **КОМПАС-3D** – інтерактивний графічний редактор, який оснащений інструментальними засобами, що дозволяють створювати тверді тіла, предмети із застосуванням набору елементарних параметричних тіл (паралелепіпед, циліндр та ін.). Програма дозволяє створювати каркасні моделі об'єктів (деталей, вузлів, виробів, будівель та ін.).

Широкі сервісні можливості полегшують вирішення службових задач проектування і обслуговування виробництва, а також виконання різних задач, які ставить курс «Проективної геометрії» перед студентами вищих навчальних закладів, які її вивчають.

Головною особливістю КОМПАС-3D є застосування власного математичного ядра і розрахункових технологій АСКОН.

Основне завдання, що вирішується системою це – моделювання виробів з метою істотного скорочення періоду проектування і швидкого їх запуску у виробництво, призначена для тривимірного моделювання деталей і створення конструкторської документації, а також побудови різних графіків, креслень.

У 2008 р. в межах національного проекту «Освіта» група компаній «АСКОН» обладнала всі школи Росії навчальної САПР КОМПАС-3D LT. У 6100 загальноосвітніх закладах Росії була поставлена професійна САПР КОМПАС-3D. Більше 1000 вищих і середніх навчальних закладів використовують професійне програмне забезпечення в освіті і наукових дослідженнях.

За даними «АСКОН» ([www.ascon.ru](http://www.ascon.ru)) система КОМПАС-3D використовується в школах в рамках навчальної програми з інформатики, креслення, геометрії.

Часто під час розв'язування задач на побудову, особливо метричних, сама побудова має багато допоміжних ліній (наприклад, декілька разів виконується побудова повного чотиривершинника), тоді тут зручно використовувати програму КОМПАС 3D. Ця програма дає можливість виконувати побудову на

необмеженій області (отже, незалежно від вибору початкових даних, наприклад, завжди можна отримати точки перетину прямих, зокрема при наявності паралельних прямих і зменшенні масштабу рисунка можна отримати точку «перетину» цих прямих); є можливість введення допоміжних ліній та точок, які в кінці побудови можна видалити без спотворення виконаної побудови; легко будуються паралельні прямі; під час розв'язування задач на знаходження відповідних точок в інволюції легко виконується побудова кола за трьома точками (задача Аполлонія); під час розв'язування метричних задач можна виміряти заданий відрізок (кут) та побудований для того, щоб переконатися у правильності розв'язання поставленої задачі тощо.

### GRAN

Сьогодні створено вже велику кількість програмних засобів, застосовування яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера досить велику кількість математичних задач різних ступенів складності. Найбільш зручними для покращення вивчення курсу математики в середніх навчальних закладах застосовується набір програм Gran (Gran1, Gran-2D, Gran-3D). Gran простий у використанні, оснащений досить зручним інтерфейсом, максимально схожим до інтерфейсу найбільш розповсюджених програм загального призначення (програми опрацювання текстів, управління базами даних, робота з електронними таблицями, графічними і музичними редакторами і ін.). Користувач не потребує значного обсягу спеціальних знань з інформатики, основ обчислювальної техніки, програмування, за винятком найпростіших понять, які є доступними для учнів середніх класів.

Використання подібних програм дає можливість учневі розв'язувати окремі задачі, не знаючи методів і формул, правил перетворення виразів. Наприклад, учень може розв'язувати рівняння і нерівності та їх системи, не знаючи формул для відшукування коренів, обчислювати похідні та інтеграли, не пам'ятаючи їх таблиць, досліджувати функції, не знаючи алгоритмів їх дослідження. Разом з тим, завдяки можливостям графічного супроводу програми у процесі розв'язування задачі, учень легко буде розв'язувати складні задачі. Використання програмних засобів зазначеного типу дає можливість у багатьох випадках зробити розв'язування задачі настільки ж доступним, як просте розглядання рисунків чи графічних зображень. Відповідні програмні засоби перетворюють окремі розділи і методи математики в «математику для всіх», що стають доступними, зрозумілими, легкими і зручними для використання.

Педагогічний програмний засіб Gran 1 (Graphic Analysis) – необхідний для графічного аналізу функціональних залежностей. За допомогою програми можна розв'язувати велику кількість різноманітних задач з алгебри і початків аналізу, геометрії, дослідження функцій, обчислення визначених інтегралів, статистичного опрацювання експериментальних даних та ін. [1].

Педагогічний програмний засіб Gran-2D відноситься до класу програм динамічної геометрії та застосовується для дослідження систем геометричних об'єктів на площині.

Педагогічний програмний засіб Gran-3D надає змогу оперувати моделями просторових об'єктів, будувати їх перерізи, що вивчається в курсі проективної

геометрії, а також забезпечує засобами аналізу та ефективного отримання відповідних числових характеристик різних об'єктів у тривимірному просторі [2, 4].

Програмні засоби Gran-1, Gran-2D, Gran-3D прості у використанні, мають україномовний інтерфейс, робота у середовищі програми являє собою обрання об'єкта та виконання дій відповідно до поставленої мети. У процесі навчання на заняттях з проєктивної геометрії студент може легко і досить з великою точністю побудувати будь-яке зображення (перерізи, теорему Дезарга, плоскі та просторові фігури та ін.), головне знати як користуватися програмою, а також саме представлення того, що йому потрібно побудувати.

Таким чином, застосування педагогічних програмних засобів навчання GRAN у процесі підготовки майбутніх педагогів дозволяє реалізовувати дослідницький підхід, навчити кожного студента самостійно знаходити шлях вирішення, формувати пізнавальний інтерес та творчі здібності, які є досить важливими та необхідними у сучасному інформаційному суспільстві.

### **Список використаних джерел:**

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителя / Жалдак М.І., Вітюк О.В. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 168 с.
2. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Вінниченко – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 282 с.
3. Заїка О.В. Методична система навчання проєктивної геометрії в педагогічних університетах: дис. ... кан.пед.наук: 13.00.02 / Заїка Оксана Володимирівна; НПУ імені М.П. Драгоманова. – К., 2013. – 257 с.
4. Скафа О. Комп'ютерно-орієнтовані уроки в евристичному навчанні математики: Навчально-методичний посібник / Скафа О., Тутова О. – Донецьк: Вебер, 2009. – 320 с.

**Шаврова О.Б.**

*кандидат фізико-математичних наук, доцент;*

**Дьяченко Н.К.**

*старший викладач;*

**Кузьміна Л.В.**

*старший викладач,*

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

## **АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ – ПЕРШИЙ КРОК ДО ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ**

Застосування математики в сільському господарстві пов'язано зі специфікою процесів сільськогосподарського виробництва. Існуючі кількісні закономірності оточуючого його світу та математичні моделі – це ті наукові складові сучасного сільського господарства, яким необхідно приділяти особливу увагу студентів в процесі навчання [1, с. 4]. Математичні методи буквально вриваються в усі ділянки життя і стають не лише засобами



розрахунку, але й могутнім знаряддям дослідження, часто випереджуючим експеримент. Тому до математичної освіти майбутнього фахівця пред'являються високі вимоги. Адже сьогоднішній студент уже завтра повинен сприяти прогресу природознавства, техніки, економіки. Основи методів математичного дослідження закладаються в загальному курсі інженерних дисциплін (вища та прикладна математика, нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка). Класична математика, включаючи початки математичного аналізу, аналітичну геометрію, теорію ймовірностей та математичну статистику, являється основою сучасної математики і багатьох її застосувань. Вільне володіння основними математичними поняттями приводять до більш глибокого розуміння спеціальних питань при розв'язуванні технічних проблем, інтеграції курсу математики до суміжних дисциплін, перенесення теоретичних знань на практику [1, с. 172].

У будь-якому випадку чи справі, де потрібно розраховувати ми вже займаємося математичним моделюванням. Насправді, математична модель є дуже простою концепцією, і дуже важливою. Реальне життя та математику з'єднують математичні моделі. Побудувати математичну модель значить перевести умову задачі, терміни завдань в математичні формули, рівняння чи нерівності. Тобто перетворити так, щоб отримана математична задача строго відповідала оригінальному тексту, встановлювала математичний зв'язок між усіма даними.

Алгоритмізація – це процес побудови алгоритму для розв'язання задачі. Результатом чого є виділення етапів процесу обробки даних, визначення необхідних дій і порядок їх виконання, опис мовою математичних символів, аналіз отриманих результатів і обґрунтовані висновки. Можна відверто стверджувати, що алгоритмізація – це перший крок до побудови математичної моделі, узагальнення методів розв'язування типових прикладних задач. Розглянемо основні моменти, на які необхідно звернути увагу студентів в процесі навчання на початку оволодіння ними математичного моделювання:

– у будь-якого завдання (задачі) є текстова інформація, як правило чітка і відкрита – це і є процес обробки даних, визначення сталих й змінних величин;

– крім того завдання мають непомітні відомості, приховані за простими словами, а це вже передбачає наявність відповідних знань в галузі математики – етап встановлення математичних зв'язків, взаємовідносин, від яких залежить обрання методу рішення, послідовність дій, складання системи обмежень, обрання цільової функції;

– і, нарешті, визначення надійності наукових діагнозів і прогнозів та висунення обґрунтованих рекомендацій про масове застосування нових методів.

Характерною особливістю математики є оперування числами. Мова цифр і фактів дуже переконлива і зрозуміла: обчислення об'ємів рідини і загальних запасів вологи в ґрунті; площ сільськогосподарських культур, знаходження відсотків виконання завдання, визначення врожайності культур, перевірка дотримання норм витрат пального, підрахунок врожайності.

Теоретико-ймовірнісні і статистичні методи широко використовуються в генетичних дослідженнях. Давно і добре відома модель теорії спадковості, яка полягає в тому, що в хромосомах батьківських клітин закладені визначені

набори ознак, які комбінуються незалежно і випадково. Основу популяції дає природний відбір. Але природний відбір, з точки зору математики, є незалежною змінною, а популяція – залежною величиною (під популяцією розуміємо деяке число змінних, які впливають одна на одну). Широко застосовуються матричні популяційні моделі для моделювання динаміки популяції тварин.

Основним математичним апаратом біології є теорія диференціальних рівнянь і математична статистика. На відміну від чисто математичних наук, в біології досліджуються біологічні задачі і проблеми методами сучасної математики, а результати мають важливу біологічну інтерпретацію. Біометричні методи мають велике теоретичне і прикладне значення при проведенні наукових спостережень й досліджень в зоотехнологічних та ветеринарних експериментах на певних групах (популяціях) тварин, де за допомогою математичних моделей встановлюються певні закономірності селекції, розведення, годівлі, лікування та продуктивного використання сільськогосподарських тварин.

Елементи лінійної алгебри широко використовуються в економіці. Так, під час складання баз даних та роботи з ними майже вся інформація зберігається та обробляється в матричній формі. Наприклад, треба визначити: витрати сировини кожного виду; загальні витрати на сировину для кожного виду продукції та її транспортування, якщо відомі собівартість кожного виду сировини, час на доставку, норми витрат та план випуску кожного виробу.

Важливу роль відіграє математичне програмування процесів, яке дозволяє експериментувати, не звертаючись до досліду – досить побудувати математичну модель і «прогнати» її на комп'ютері [3, с. 6]. Для цього всі характеристики і властивості процесу, що досліджується, треба записати математичною мовою. Досить актуальні оптимізаційні задачі лінійного програмування (оптимізаційна модель – задача дослідження на мінімум і максимум цільової функції). Наведемо декілька практичних задач із застосуванням математики в розв'язку окремих питань організації, технології і економіки сучасного виробництва [1, с. 113]: визначення продуктивності транспортного агрегату; встановлення оптимальної комбінації сільськогосподарських культур, що забезпечує максимальну кількість продукції в кормових одиницях; продуктивність за рік кожного підприємства по різним виробам; потребу на будь-який проміжок часу у сировині кожної агрофірми; суму кредитування за рік кожного підприємства для закупівлі сировини, необхідної для випуску зазначених видів продукції і при заданій кількості робочих днів; оптимізація структури посівних площ або розподілу мінеральних добрив.

Широко застосовується кореляційно-регресійний та дисперсійний аналіз для вивчення зв'язків і залежності між явищами, що спостерігаються при дослідженнях в оцінці ефективності препаратів у захисті рослин для боротьби зі шкідливими організмами, при вивченні частин і впливу факторів зовнішнього середовища на досліджувану ознаку [2, с. 115]. При цьому можливо як вивчення впливу кожного фактора окремо, так і їх спільного впливу.

Перелік прикладів застосування математики в сучасному сільському господарстві необмежений, тому що агроекономіка не може розвиватись без математичних законів, математичного моделювання. В роботі агронома, зоотехніка, ветеринара, технолога, механіка велику роль відіграє проведення експериментальних досліджень і порівняння отриманих результатів. Для цього використовують прості і більш складні математичні методи, моделі. Визначення надійності наукових діагнозів, прогнозів і рекомендацій про застосування нових методів вимагає встановлення вірогідності результатів тих досліджень, на підставі яких зроблені висновки і рекомендації виробництву.

### **Список використаних джерел:**

1. Тіман М.П. Математичні поняття для інженерів: Навчальний посібник / ДДАУ – Дніпропетровськ, 1999 – Поліграфіст – 224 с.
2. Пономаренко В.Г., Дьяченко Н.К. Теорія ймовірностей з елементами комбінаторики. – Навчальний посібник. – Дн-ськ: ДДАУ, 2002 – 142 с.
3. Шаврова О.Б., Наконечна Т.В. Впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій за допомогою математичної системи MathCAD-2000. – Лаб. практикум – Дн-ськ.: ДДАУ, 2007 – 88 с.

**ХІМІЧНІ НАУКИ****Стецьків А.О.***кандидат хімічних наук, доцент,  
завідувач кафедри,**Івано-Франківський національний медичний університет***ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СТРУКТУР  
СПОЛУК  $Tm_{2,22}Co_6Sn_{20}$  ТА  $TmLi_2Co_6Sn_{20}$** 

Багатокомпонентні сполуки на основі рідкісноземельних металів (RE), перехідних (Т) металів (особливо Mn, Fe, Co і Ni) та олова і літію широко застосовуються в накопичувачах водню та металогідридних джерелах струму, а також для виготовлення магнітних матеріалів [1, 2]. Потрійні і тетрарні станіди в системах RE-Li-Sn і RE-Li-T-Sn [3-5] можуть бути використані в якості електродних матеріалів для літєвих батарей.

Під час систематичного дослідження фазових рівноваг в системі Tm-Li-Co-Sn в області, багатій оловом, було встановлено утворення сполук складу  $Tm_{2,22}Co_6Sn_{20}$  та  $TmLi_2Co_6Sn_{20}$ , які кристалізуються у вигляді неупорядкованого варіанту бінарної кубічної структури типу  $Cr_{23}C_6$ .

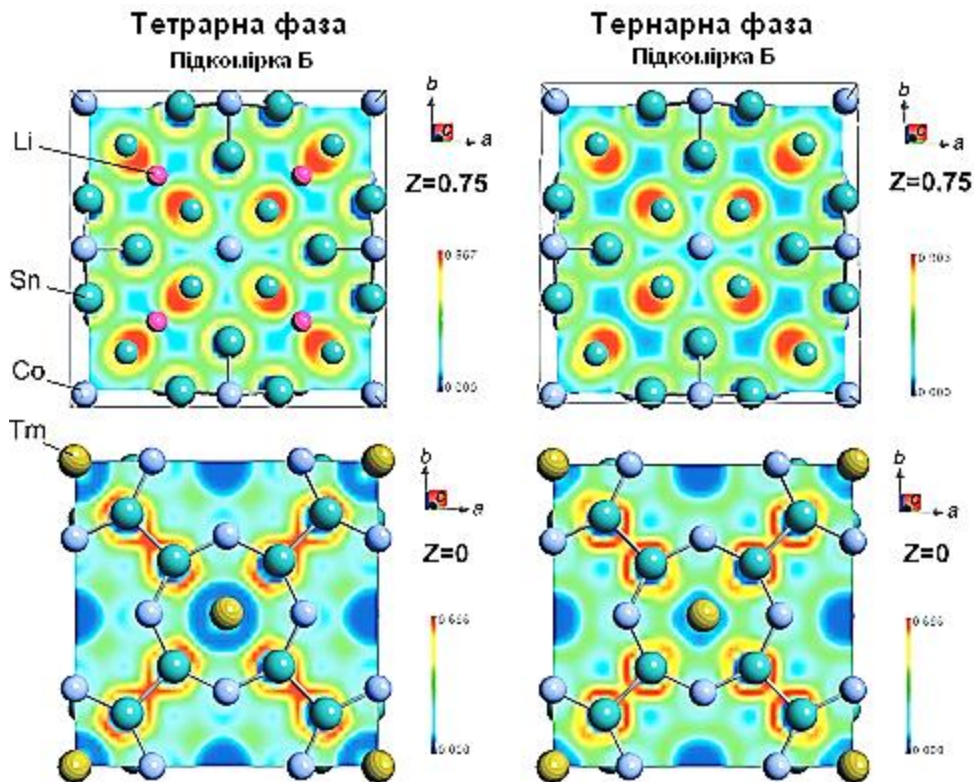
Сплави виготовляли методом тигельного синтезу, використовуючи метали наступної чистоти: туній – 0,9999, літій – 0,999, кобальт – 0,999, олово – 0,9999 масових часток основного компоненту. Наважки чистих металів були спресовані в таблетки, укладені в танталовий тигель і поміщені в піч з термопарою. Швидкість нагріву від кімнатної температури до 670 К складала 5 К в хвилину. При цій температурі сплави були витримані протягом 48 годин, а потім температура була збільшена з 670 до 1170 К протягом 4 годин. Тоді сплави піддавали відпалу при цій температурі протягом 12 годин і повільно охолоджували до кімнатної температури зі швидкістю 2 К в хвилину. Після плавлення і процедури відпалу склад зразків контролювався шляхом порівняння маси вихідних сумішей і утворених сплавів, загальна втрата ваги при цьому склала менше 2%.

Гомогенність і рівноважність підготованих зразків контролювали рентгенографічно. Фазовий аналіз проводили, використовуючи дифрактограми зразків, отримані на порошковому дифрактометрі STOE STADI P ( $CuK_{\alpha}$ -випромінювання).

Розрахунки електронної структури для обох знайдених сполук були виконані на упорядкованому варіанті підкомірок B, які не містять будь-яких атомів, що взаємно виключають один одного за допомогою програмного пакету TB-LMTO-ASA [6].

Атоми Tm, Co і Li віддають свої електрони до атомів Sn, навколо яких і спостерігається значна локалізація електронів (рис. 1). Хоча можна помітити

присутність ковалентних гантелей Sn-Sn, проте, домінуючим типом зв'язку в цих сполуках є металічний.



**Рис. 1. Локалізація електронної густини (ELF) для тетрарної та тернарної фаз  $Tm_{2,2}Co_6Sn_{20}$  і  $TmLi_2Co_6Sn_{20}$**

Міжатомні відстані приймають допустимі для інтерметалічних сполук значення. Густина станів в області рівня Фермі також вказує на металічний тип зв'язку у досліджених фазах. Дещо вища густина електронних станів на рівні Фермі для потрійної фази у порівнянні з почетвірною вказує на більш металічну поведінку для тернарної сполуки.

### Список використаних джерел:

1. Павлюк В.В., Бодак О.И., Печарский В.К., Сколоздра Р.В., Гладышевский Е.И. Новые тернарные станиды редкоземельных металлов и лития // Изв. АН СССР. Неорганические материалы. – 1989. – Т. 25, № 7. – С. 1145–1148.
2. Gil A., Penc B., Wawrzynska E., Hernandez-Velasco J., Szytula A., Zygmunt A. Magnetic properties and magnetic structures of  $RCo_xSn_2$  ( $R=Gd-Er$ ) compounds // J. of Alloys and Compounds. (2004) V. 365, p. 31-34.
3. Павлюк В.В., Бодак О.И., Заводник В.Е. Кристаллическая структура соединений  $R_4LiGe_4$  ( $R=Y, Gd, Er, Tm, Lu$ ) // Докл. АН УССР. Серия Б. Геол., хим. и биол. науки. – 1990. – № 12. – С. 29-31.
4. Stetskiv A., Tarasiuk I., Misztal R., Pavlyuk V. Pentaterybium lithium tristannide  $Tb_5LiSn_3$  // Acta Crystallographica. (2011). E67, i61.
5. Stetskiv A., Tarasiuk I., Rozdzyńska-Kielbik B., Oshchapovsky I., Pavlyuk V. Terbium (lithium zinc) distannide,  $TbLi_{1-x}Zn_xSn_2$  ( $x = 0.2$ ) // Acta Crystallographica. (2012). E68, i16.
6. Krier G., Jepsen O., Burkhardt A., Andersen O.K. The TBLMTO-ASA program, version 4.7 // Max-Planck-Institut für Festkörperforschung: Stuttgart, Germany, 2000.

**БІОЛОГІЧНІ НАУКИ****Баранова С.С.***аспірант,**Навально-науковий інститут екологічної безпеки**Національного авіаційного університету***ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАУНИ ТРИПСІВ  
УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Важливим аспектом взаємодії між людиною і природою є стабільність екологічних систем. Така стабільність є результатом постійної взаємодії між підсистемами ієрархічно інтегрованих у саму систему. Різноманітність фауни може слугувати показником стабільності підсистем, що є підставою для порівняння різних стадій розвитку біоценозу [1].

Для екосистем урбанізованих територій характерні певні особливості, які значно відрізняють їх від природних екосистем. Урбанізовані території обмежені певною територією, мають специфічний склад повітря, змінений ландшафт. Всі ці відмінності від природних екосистем мають шкідливий та обтяжуючий вплив на біоту та сусідні екосистеми [2]. Однак у великих містах екосистема формувалася на протязі багатьох років, і в даний час вже не переживає суттєвих змін. Сучасні міста стали ізольованими від природного ландшафту та при постійному догляді за земельними ділянками в районах новобудов скорочується кількість ніш для спонтанної рослинності [2]. Окрім цього висотні споруди є перешкодою для повітряних потоків, що в свою чергу знижує здатність міграції трипсів з потоками вітрів. Урбанізовані територію характеризується незначною різноманітністю декоративних і дикорослих рослин, серед яких зустрічаються декілька рослин які є доміантними, а антропогенний вплив на рослинні угруповання значно збіднює біоценози. Доміантні види рослин створюють однотипову вегетативну структуру. Додаткове надходження поживних речовин у вигляді мінеральних та органічних добрив сприяє набуттю рослинами однорідної сакулентності з багатим вмістом поживних речовин. Такі умови сприяють розвитку шкідників, хвороб і бур'янів [1]. Проте лише для певної кількості видів трипсів такі умови середовища є оптимальними: вони можуть рости і розвиватися настільки швидко, щоб завдавати значних пошкоджень рослинам [1].

Генезис комплексу трипсів, їх чисельність в межах урбанізованих екосистем визначається детермінантами системи розвитку кожного окремого виду угруповання. Цими детермінантами є внутрішні властивості кожного виду, які передаються з покоління до покоління, та умови середовища існування видів. Детермінанти пояснюють якісний і кількісний склад угруповань трипсів, відмінності угруповань різних урбанізованих екосистем та чисельні зміни

популяції в просторі і часі в межах екосистеми. Внутрішні біотичні властивості кожної особини в популяції поєднуються і надають їй унікальних особливостей; вони головним чином впливають на репродуктивну здатність та життєспроможність популяції. Репродуктивна здатність трипсів часто виражається репродуктивним потенціалом, або потенційними можливостями продукувати собі подібних, визначається на рівні гонад. За життєспроможністю кожний вид угруповання значно відрізняються один від одного. Як свідчать дані досліджень М.М. Барановського, трипси-поліфаги мають значно кращий репродуктивний потенціал. До них належить переважна більшість трипсів – представників підряду *Terebrantia*. Рівень загибелі яєць є вищим у представників підряду *Tubulifera*, тому що самки трипсів цього підряду відкладають яйця на поверхню рослинних тканин. Вони часто стають здобиччю хижаків або гинуть за несприятливих біотичних та абіотичних умов. Певна частина видів підряду *Tubulifera* здатна захищати кладку яєць від хижаків.

Фактори середовища, якість і кількість корму та наявність простору для життя можуть сприяти розвитку популяції трипсів або, навпаки, стримувати його. Природні вороги є визначним фактором середовища, спрямованим лише на стримування росту чисельності популяції трипсів. За даними Т. Лувіса, у трипсів їх нараховується близько 90 видів [1]. Властивість швидкої зміни чисельності популяції трипсів у просторі і часі є однією з важливих особливостей будь-якої популяції. Ця особливість базується на таких основних факторах, як: рівні народжуваності, смертності та мобільності популяції.

Процес формування фауни трипсів в умовах урбанізованих територій переважно залежить від чисельності трипсів, які розмножуються в межах антропогенно сформованих територій (урбоекосистем), і кількості прибулих з-за меж урбоекосистем. Процес міграції трипсів відбувається переважно за умови, коли чисельність популяції досягає свого піку розвитку. В умовах урбанізованих територій цей процес значно сповільнюється як протягом сезону так, і протягом більш тривалого періоду. Протягом сезону у відкритих системах на міграційні процеси великою мірою впливають температурний режим, інтенсивність та частота опадів, а в урбанізованих територіях значний вплив мають антропогенні фактори. У помірній зоні тепла суха і сонячна погода сприяє процесу розмноження і виживання покоління більшості видів рослиноїдних трипсів. При похмурій погоді з підвищеною відносною вологістю та вологою поверхнею рослин, при підсиленні техногенних факторів в урбанізованих територіях значно стримується процес розвитку і розмноження переважної більшості видів. Особливо такі умови негативно впливають на розвиток і розмноження антофільних видів трипсів. Значно впливає на чисельність популяції трипсів механічний склад ґрунту, особливо після проникнення личинок у ґрунт для завершення повного циклу розвитку. Після інтенсивних опадів до 90% імаго є неспроможними вийти на поверхню у зв'язку з утворенням щільної кірки на поверхні ґрунту. Також негативний вплив на розвиток та розмноження трипсів має склад повітря, який на урбанізованих територіях є досить забрудненим.

Для більшості крилатих видів трипсів розповсюдження за допомогою вітру є настільки важливим фактором, що чисельність угруповання трипсів на культурних рослинах більше залежить від кількості прибулих і вибулих видів, ніж від тих, які постійно знаходяться в межах певного біоценозу. Мобільність трипсів особливо характерна для антофільних видів трипсів, які постійно мігрують у пошуках корму.

### Список використаних джерел:

1. Барановський М. М. Трипси Лісостепу України: [монографія] / М. М. Барановський – К.: квіт, 2002. – 228 с.
2. Екологія: dtv-Atlas: Пер. з 4-го нім. вид. / Худож. Рудольф і Розмарі Фанерт; Наук. ред. пер. В. В. Серебряков. – К.: Знання-Прес, 2001. – 287 с.: іл.
3. Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. Каталог рослин // [В. І. Березкіна, Г. С. Куковиця, В. О. Меньшова та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – 320 с. – (Природно-заповідні території України. Рослинний світ; Вип. 7).
4. Офіційний сайт Ботанічного саду ЛНУ ім. І. Я. Франка: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://botanicgarden.lnu.edu.ua/>
5. Roosjen M. G. Reducing pesticide inputs in glasshouses / M. G. Roosjen // Bull. EPPO. – 1992. – Vol. 22, № 3. – P. 323-329.

**Василенко К.Р., Денькович А.М.**

*студентки,*

**Надригайло Т.О.**

*спеціаліст,*

*Кам'янський державний енергетичний технікум*

## СУЧАСНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Мета: оцінити екологічні наслідки аварії на Чорнобильській ЧАЕС та сучасний стан зони відчуження.

Чорнобильська зона відчуження – частина України, забруднена радіонуклідами внаслідок Чорнобильської катастрофи. Ці землі вилучено з народногосподарського обігу. Зона має особливу форму управління, яке здійснює адміністрація зони. Площа зони становить 2044 км<sup>2</sup>, на ній розташовано два міста (Прип'ять і Чорнобиль) та 74 села. Сільська та міська забудови займають 4-5% площі, промислові споруди та шляхи – 5, ліси – майже 45, залужені поля – близько 30, луки – 10%, 8% території заболочено, 2% займає акваторія Київського водосховища. У зв'язку з можливим виносом радіонуклідів за межі зони, розвиток природних процесів у її ландшафтах становить потенційну небезпеку для усєї країни. Відповідно до Концепції Чорнобильської зони відчуження на території України було проведено зонування території зони за виробничим принципом з урахуванням видів діяльності в її різних частинах, нерівномірності забруднення, розміщення виробництв та елементів інфраструктури, а саме:



– ближня зона охоплює територію, розташовану в межах 5 км радіуса навколо ЧАЕС. Проведення радіаційно небезпечних робіт здійснюється за програмами, погодженими з органами Державного санітарного нагляду;

– дальня зона охоплює територію в межах 5-30 км навколо об'єкта «укриття». Роботи тут виконуються за щомісячними планами-графіками; здійснюється регулярний радіаційний і дозиметричний контроль;

– осельна зона – частина міської території м. Чорнобиль, на якій розташовані гуртожитки, об'єкти громадського харчування і торгівлі, соціально-культурного та медико-санітарного призначення;

– зона спеціального режиму охоплює територію вахтового селища Зелений Мис;

– відокремлені ділянки зони відчуження – території населених пунктів, жителі яких були евакуйовані.

Радіаційний моніторинг зони відчуження здійснює Державне спеціалізоване науково-виробниче підприємство «Чорнобильський радіоекологічний центр», що є структурним підрозділом Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Забруднення територій у зв'язку з Чорнобильською катастрофою дуже неоднорідне, часто навіть у межах окремого населеного пункту. Забруднені території розрізняються типами ґрунтів, етнічними, господарськими, соціальними аспектами життєдіяльності людей, як

Від найбільшої радіаційної аварії на ЧАЕС найсильнішого забруднення зазнала територія Полісся, що пов'язано природними умовами того краю. До того ж ця територія дронується р. Припять, що впадає до Київського водосховища – джерела водопостачання 40 млн чоловік. Це свідчить про актуальність та надзвичайну складність вирішення питання реабілітації земель, що зазнали забруднення радіоактивними випадами.

Результати дослідів проведених на території зони відчуження свідчать про складний, але закономірний характер розповсюдження радіонуклідів на території зони аварії у відповідності з трансформацією фізико-хімічного стану легколітких речовин у складі радіоактивних хмар і особливостями випадання з них твердих часток з різним ступенем дисперсності. На основі аналізу даних, можна сказати, що найбільше забруднення території зумовлене викидами вибуху.

Після викиду в радіоактивній хмарі протікали одночасно два процеси.

По-перше, відповідно з законом Стокса зі хмари почали випадати тверді частки. По-друге, зі зниженням температури відбувається зворотній процес конденсації речовин, що випарилися у момент вибуху, та соконденсація відповідних РН, в першу чергу тих, що є не дуже літкими (ізотопи цезію, стронцію, рутенію та ін.).

Після закінчення дезактиваційних робіт площадка навколо ЧАЕС і вся буферна зона представляли собою пустелю без будь-якої рослинності. Таким чином, відновлення рослинного покриву на цій території, за словами спеціалістів, можна було очікувати не раніш ніж через кілька десятків років. Тому було розроблено і практично втілено програму відтворення порушеної

родючості ґрунту. Треба зазначити, що розташовані на території буферної зони ЧАЕС захоронення радіаційних відходів в останні роки зазнали затоплення ґрунтовими водами. Ведуться спостереження і робляться оцінки темпів можливої міграції РН, що має запобігти необхідності перезахоронення радіоактивних заходів. Також важливою проблемою є розробка концепції обходження з територією зони відчуження і реалізація практичних заходів реабілітації сільськогосподарських та лісових угідь. Але існує ряд причин, які роблять неможливим миттєву реалізацію цих заходів:

По-перше, навіть у доаварійний період на угіддях теперішньої Зони не рекомендувалося вести господарську діяльність, тому немає необхідності відтворювати стару структуру.

По-друге, до теперішнього часу ще не повністю ясна динаміка змін біологічної досяжності  $^{90}\text{Sr}$ , а також радіологічна роль  $^{241}\text{Am}$ , що продовжує накопичуватись і частка якого в забрудненні в перспективі може істотно перевищити частку всіх інших альфа-активних РН за рахунок розпаду материнського ізобара  $^{241}\text{Pu}$ . На відміну від материнського ізотопу  $^{241}\text{Am}$  характеризується високою рухливістю в біологічних ланцюгах, високою токсичністю і великим періодом напіврозпаду (433 роки).

Тому, зараз розглядається проблема уточнення і деталізації радіоекологічної ситуації і проведення експериментальних дослідів, спрямованих на покращення останньої.

Для покращення радіоекологічної обстановки на великих територіях, а особливо на землях з відносно невисоким рівнем забруднення перспективними є заходи «захоронення» отриманих радіоактивних відходів в підпагодний горизонт. Оскільки в умовах Зони відчуження основний вклад в дозу опромінення людини зумовлений зовнішнім випромінюванням  $^{137}\text{Cs}$ , суттєве поліпшення радіоекологічної обстановки може забезпечити просте орання землі, яка не зазнала післяаварійної обробки.

Зараз розробляються різні технології та господарські напрямки діяльності на базі менш забруднених ділянок, які в майбутньому

Отже, вище можна зробити такі висновки:

– загалом у зоні відчуження спостерігається незначне покращення радіаційного стану, що зумовлено фіксацією радіоактивних речовин верхніми шарами ґрунту;

– вміст радіонуклідів у повітрі приземного шару атмосфери зони не перевищує значень установлених для зони відчуження ЧАЕС контрольних концентрацій;

– питна вода на промислових підприємствах і в населених пунктах, розташованих у зоні відчуження та зоні безумовного відселення, перебуває у межах норми;

– головними джерелами радіоактивного забруднення довкілля є ставко-охолоджувач ЧАЕС, а також пункти тимчасової локалізації радіоактивних відходів;

– простежується суттєве зменшення виносу радіоактивних речовин із зони відчуження в акваторію Київського водосховища.

Прогноз екологічної ситуації Зони відчуження.

Можна спробувати прогнозувати міграцію РН за екстримальних умов. Так, водне і вітрове перенесення радіонуклідів при екстримальних погодних умовах (повенях 1% забезпеченості і менше, смерчах, шквалах, пилових бурях) і лісових пожежах не повинно призвести до довготривалого перевищення допустимих рівнів забруднення природного середовища за межами Зони.

Руйнування об'єкту «Укриття» внаслідок землетрусу або діяльності людини, а також ППРВ «Підлісний» та інших об'єктів у випадку їх затоплення може призвести до додаткового радіаційного забруднення Зони і прилеглих територій.

За період до 2050 року площа покритої лісом території Зони зросте до 65-70%. Соснові ліси, насаджені в 50-х роках, складають зараз основну частину лісових масивів і перейдуть до категорії пристигаючих і зазнають значного самозрідження. Площі злуговілих перелогів значно звужаться і втратять компактність; значною мірою перелоги поступляться місцем молодим і середньовіковим березовим та осиковим лісам і гаями. Заплавні луки також поступово замістяться широколистяними лісами. Ці зміни повинні створити стійкі і відносно пожежестійкий рослинний покрив.

Рівень ґрунтових вод внаслідок саморуйнування меліоративних систем підвищиться; заболочені площі займуть не менше 15-20% території.

#### **Список використаних джерел:**

1. Проблеми Чорнобильської зони відчуження. Науково-Технічний збірник, Випуск 1. – Київ, Наукова думка 1994. – С. 19-27, 46-51, 97-107.
2. Виленчик М.М. Радио-биологические эффекты и окружающая среда. – Москва, Энергоатомиздат 1991. – С. 72-83.
3. Украинский Научный Центр Медицины МЗ и АН Украины. Авария на Чернобыльской АЭС. – Киев 1996. – Т. 1. – С. 47-54, 202-210; Т. 2. – С. 48-84.

**Головченко Т.Р.**

*студентка,*

*Науковий керівник: Григорова Н.В.*

*кандидат біологічних наук, доцент,*

*Запорізький національний університет*

### **ЗМІНИ ВМІСТУ МІДІ В ГРАНУЛОЦИТАХ КРОВІ ЩУРІВ З АЛОКСАНОВИМ ДІАБЕТОМ ПРИ ВВЕДЕННІ АДРЕНАЛІНУ**

Загальновідомо, що цукровий діабет – це група метаболічних захворювань, що характеризуються гіперглікемією, яка розвивається внаслідок абсолютного або відносного дефіциту інсуліну і проявляється також глюкозурією, поліурією, полідипсією, порушеннями ліпідного, білкового і мінерального обмінів, крім того, провокує розвиток ускладнень [1].

Особливої уваги, на наш погляд, заслуговують дослідження міді, що відіграють важливу роль у діяльності інсулярного апарату та регуляції вуглеводного обміну. Дія міді на вуглеводний обмін полягає у прискоренні процесів окислення глюкози, гальмуванні розпаду глікогену в печінці, інактивації інсулінази – ферменту, який руйнує інсулін. Не виключений вплив міді через ЦНС, так як, згідно експериментальних спостережень, при перерізі спинного мозку гіпоглікемічна дія міді не проявляється [2].

Існуючі в літературі відомості вказують на визначення концентрації міді в плазмі або сироватці крові, а з клітин можна назвати тільки еритроцити [3]. Відсутні дані про вміст цього металу в гранулоцитах крові через брак досконалих цитохімічних методів їх визначення. Розробка таких методів в умовах нашої лабораторії дозволила провести дослідження вмісту міді в зернистих лейкоцитах у тварин при цукровому діабеті.

Мета дослідження – вивчити вплив адреналіну та преднізолону на вміст міді в гранулоцитах крові щурів з алоксановим діабетом.

У дослідах було використано статевозрілих щурів віком 5-6 міс. Контрольну групу склали інтактні тварини. Діабет у тварин викликали шляхом підшкірного введення алоксану в дозі 200–400 мг/кг у вигляді 2-5% розчинів. В окремій серії експериментів тваринам з алоксановим діабетом вводили підшкірно адреналіну гідрохлорид у дозі 0,05 мг/кг у вигляді 0,01% розчину. Першу ін'єкцію гормону робили через добу після введення алоксану, наступні – щоденно впродовж 4 діб. У тварин через 5 діб після введення діабетогенної речовини, 5 діб та ще 2 год пізніше – алоксану та гормону надниркових залоз прижиттєво брали кров з вуха чи хвоста для приготування мазків.

Вміст міді в гранулоцитах крові встановлювали за інтенсивністю цитохімічної реакції дитіооксаміду (ДТО). Мазки крові, попередньо фіксовані в формаліні, фарбували розчином ДТО (суміш насиченого спиртового розчину рубеанової кислоти, 2% розчину ацетату натрію та 25% розчину гідроксиду амонію) протягом 3 год при 70<sup>0</sup>С. Потім мазки промивали дистильованою водою впродовж 5 хв, підсушували на повітрі, заливали в гліцерин-желатин і розглядали під світловим мікроскопом. На препаратах у цитоплазмі гранулоцитів виявляли темно-зелену зернистість.

Інтенсивність цитохімічної реакції ДТО оцінювали за трибальною системою, запропонованою Соколовським, Хейхоу та Квагліно [4, 5]. За 1 бал приймали слабо позитивну реакцію, 2 бали – помірну, 3 бали – виражену реакцію. На підставі підрахунку на 100 клітинах виводили середнє значення інтенсивності реакції. Експериментальні результати обробляли з використанням критерію t Стьюдента. На всіх етапах експерименту дотримувалися вимог «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах».

Як видно з результатів таблиці, у результаті досліджень встановлено, що інтенсивність цитохімічної реакції ДТО в гранулоцитах крові щурів, які склали контрольну групу, в середньому дорівнювала  $0,6 \pm 0,08$  ум. од.

Після введення діабетогенного агента кількість цього металу в клітинах в середньому ставила  $0,9 \pm 0,08$  ум. од., що на 50% більше в порівнянні з контрольними величинами. Різниця з контролем носить суттєвий характер.

**Інтенсивність цитохімічної реакції ДГО в гранулоцитах крові щурів  
з алоксановим діабетом при введенні адреналіну (ум. од.)**

Група тварин	Статистичні показники				
	$\bar{X}$	$\sigma$	$m_x$	$P_1$	$P_2$
Контроль (n=8)	0,6	$\pm 0,213$	$\pm 0,08$		
Алоксан (n=8)	0,9	$\pm 0,233$	$\pm 0,08$	$< 0,05$	
Алоксан + адреналін (n=8)	0,7	$\pm 0,10$	$\pm 0,04$	$> 0,05$	$< 0,05$

*Примітки:*

1.  $P_1$  – показник вірогідності відносно контролю.

2.  $P_2$  – показник вірогідності відносно тварин з алоксановим діабетом.

*Джерело: розробка автора*

Після введення адреналіну тваринам з алоксановим діабетом, вміст міді в середньому відповідав  $0,7 \pm 0,04$  ум. од., що на 16% вище відносно контрольних тварин. Відмінність від контрольних величин недостовірна. Відносно щурів з алоксановим діабетом ці цифри були нижчі на 22% ( $P < 0,05$ ).

Таким чином, розвиток алоксанового діабету у щурів супроводжується накопиченням міді в гранулоцитах крові. Ці зміни ставали несуттєвими у випадку призначення діабетичним тваринам адреналіну – гормону надниркових залоз.

### Список використаних джерел:

1. Большой энциклопедический словарь медицинских терминов / [под. ред. Э. Г. Улумбекова]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 2263 с.
2. De Baaij J. H. Magnesium in man: implication for health and disease / J. H. De Baaij, J. G. Hoenderop, R. J. Bindels // *Physiol. Rev.* – 2015. – Vol. 95. – № 1. – P. 1–46.
3. Barbagallo M. Magnesium and type 2 diabetes / M. Barbagallo, L. J. Dominguez // *World J. Diabetes.* – 2015. – Vol. 6. – № 10. – P. 1152-1157.
4. Соколовский В. В. Гистохимические исследования в токсикологии / В. В. Соколовский. – Л.: Медицина, 1971. – 172 с.
5. Хейхоу Ф. Гематологическая цитохимия / Ф. Хейхоу, Д. Кваглино. – М.: Медицина, 1983. – 320 с.

**Джуртубаев Ю.М.**

*младший научный сотрудник;*

**Наум Д.А.**

*специалист,*

*Одесский национальный университет*

*имени И.И. Мечникова*

## **МАКРОЗООБЕНТОС ВОДНОЙ СИСТЕМЫ ПРИДУНАЙСКОГО ОЗЕРА КИТАЙ (УКРАИНА)**

Озеро Китай – одно из крупнейших придунайских озёр Украины, расположено в Одесской области, северо-западнее г. Килия. Его длина – 25 км, площадь – около 60 км<sup>2</sup> [1, с. 17-31]. Озеро соединяется с Кислицким рукавом Дуная протокой и искусственным каналом «Кофа», фактически образуя единую водную систему. В озеро впадают часто пересыхающие малые реки: с северо-востока – Еنيкой, с севера – Киргиж-Китай и Алияга, минерализация которых нередко превышает 7000 мг/дм<sup>3</sup> [2, с. 129-134]. После сооружения во второй половине XX века системы дамб вдоль Дуная связь озёр с рекой заметно сократилась и в настоящее время осуществляется по каналам и протокам со шлюзами. Постепенно растёт минерализация, заиление дна, общее загрязнение озёр. В этих условиях их экосистемы, в том числе озера Китай, претерпели заметные изменения. Наиболее неблагоприятная экологическая ситуация сложилась в озере Китай [3, с. 26-31; 4, с. 36-42].

Цель работы – изучить макрозообентос водной системы озеро Китай – канал «Кофа» – дунайская протока в 2010-2012 гг. Изучены в сравнительном аспекте видовой состав, количественная характеристика макрозообентоса в летний период. Подобное исследование проведено впервые.

Пробы макрозообентоса собраны летом 2010-2012 гг. (когда макрозообентос наиболее развит) в верховье, средней части и в низовье озера Китай, на двух станциях в канале «Кофа» и на двух станциях – в протоке.

Пробы собирали на глубине до 0,7-1,0 м на озёрной литорали на удалении от берега до 50 м скребком, сачком и штанговым дночерпателем. В канале и протоке пробы собраны в прибрежной зоне до свала глубин. В местах сбора проб доминировал илистый песок. Всего собрано и обработано по стандартной методике 124 пробы, в том числе в озере – 72, в канале и протоке – по 26. Для сравнения использованы материалы по озёрному макрозообентосу за 2006-2009 гг. Видовой состав макрозообентоса составляющих водной системы оценивали по коэффициенту видового сходства Чекановского-Серенсена.

В летние месяцы 2010-2012 гг. всего было обнаружено 49 видов макрозообентоса, в том числе кольчатых червей – 9, ракообразных – 8, насекомых – 11, клещей – 1, брюхоногих моллюсков – 12 и двустворчатых моллюсков – 3. В озере найдено 38 видов, в канале – 26, в протоке – 33 вида (табл. 1).

Таблица 1

**Количество видов макрозообентоса в водной системе озера Китай**

Таксоны	Количество видов									
	Озеро Китай				Канал «Кофа»			Протока		
	2006-2009	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Spongia	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Annelida	13	8	6	2	6	2	2	6	3	5
Crustacea	15	7	7	2	4	2	2	5	3	2
Insecta	21	12	8	6	8	4	3	8	6	6
Acarina	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Gastropoda	10	8	2	1	7			11	3	4
Bivalvia	5	2	–	–	–	–	–	3	–	–
Всего видов	66	38	23	11	26	8	7	33	15	17

Источник: [разработано автором]

Относительная бедность видового состава макрозообентоса копаного канала «Кофа» объясняется слабым развитием прибрежного мелководья. Бóльшее количество видов в протоке – в 2010 г. практически равное таковому в озере, а позже – значительно превосходящее, объясняется лучшими гидрологическими условиями и более развитым прибрежным мелководьем по сравнению с каналом.

Одна из важнейших причин уменьшения количества видов в озере – рост минерализации воды от 3473 мг/дм<sup>3</sup> в 2006 г. до 5232 мг/дм<sup>3</sup> с максимумом 6360 мг/дм<sup>3</sup> в 2012 г. в верховье [5, с. 384-391]. С 2010 г. в пробах не встречалась губка *Spongilla lacustris* Linnaeus, с 2011 г. – водяные клещи и двустворчатые моллюски. Однако, отсутствие последних в канале и протоке нельзя объяснить изменением величины минерализации.

В период исследований во всех водных объектах отмечены 20 видов (41% видового состава макрозообентоса). Это олигохеты *Potamotrix hammoniensis* (Michael.), *Psammoryctides barbatus* (Grube), *Ophidonais serpentina* (O. F. Müller), пиявки *Piscicola geometra* (Linnaeus), *Erpobdella octoculata* (Linnaeus), изопода *Asellus aquaticus* (Linnaeus), амфипода *Pontogammarus robustoides* (Grimm), мизиды *Paramysis intermedia* (Czern.), личинки стрекозы *Ischnura elegans* (van Linden), личинки подёнки *Cloëon dipterum* (Linnaeus), личинки хирономид *Chironomus plumosus* Linnaeus, *Cricotopus silvestris* Fabricius, *Criptochironomus defectus* Kieffer, водяные клопы *Sigara striata* (Linnaeus), *Ronatra lineatus* Linnaeus, брюхоногие моллюски *Bithynia tentaculata* (Linnaeus), *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus), *L. auricularia* (Linnaeus), *L. palustris* (O. F. Müller), двустворчатый моллюск *Dreissena polymorpha* (Pallas).

Коэффициент видового сходства Чекановского-Серенсена составил для пар: озеро-канал – 57%, озеро-протока – 60%, канал-протока – 77%. Даже в 2012 г., наименее благоприятном для озера по гидрологическому режиму, его

коэффициент видового сходства с протокой составил 51%, также большинство видов, найденных в озере, встречались и в протоке.

Количественные показатели макрозообентоса также постепенно уменьшались (табл. 2). Резкое уменьшение количественных показателей литорального макрозообентоса в 2012 г. объяснялось высокой температурой воздуха – до 46°C в тени в отдельные дни и высокой (до 34°C) температурой воды, что привело к уменьшению количества растворенного в воде кислорода и повышению минерализации вследствие сильного испарения. Кроме того, в 2012 г. из-за хозяйственных споров не были открыты шлюзы во время половодья, и в озеро не поступила дунайская вода. В результате произошло сильное обмеление озера и обнажение большей части литоральной зоны.

Таблица 2

**Численность и биомасса макрозообентоса озера Китай, канала «Кофа» и протоки по годам исследования**

Водные объекты	2010 г.	2011 г.	2012 г.
озеро Китай	1638 ± 45,00	1154 ± 35,20	321 ± 10,10
	13,74 ± 0,47	6,27 ± 0,19	2,02 ± 0,07
канал «Кофа»	908 ± 28,60	496 ± 15,00	447 ± 13,00
	20,12 ± 0,53	1,24 ± 0,04	1,42 ± 0,04
протока	1116 ± 34,00	465 ± 14,20	961 ± 30,00
	36,12 ± 1,12	6,46 ± 0,22	16,08 ± 0,51

*Примечание: над чертой – численность, экз./м<sup>2</sup>; под чертой – биомасса, г/м<sup>2</sup>*

*Источник: [разработано автором]*

В период исследований во всех водных объектах по численности доминировали олигохеты: в озере – до 64%, в канале – до 67%, в протоке – до 51% общей численности макрозообентоса. В озере и протоке также велика роль личинок насекомых – по 30%. Доминирующими группами в биомассе в озере постоянно были личинки насекомых – 48-57%, а в 2010 г. и двустворчатые моллюски – 24% общей биомассы макрозообентоса. В канале в 2010 г. преобладали моллюски: брюхоногие – 47% и двустворчатые – 37% общей биомассы. В 2011-2012 гг. доминировали ракообразные – до 50% (2011 г.) и личинки насекомых – до 51% (2012 г.). В протоке ведущее место постоянно занимали брюхоногие моллюски – от 50% в 2010 г. до 81% общей биомассы макрозообентоса в 2012 г.

Таким образом, летом 2010-2012 гг. в макрозообентосе водной системы озеро Китай – канал «Кофа» – протока Кислицкого рукава Дуная найдено 49 видов, в том числе Annelida – 9, Crustacea – 8, Insecta – 16, Acarina – 12 и Bivalvia – 3 вида. В озере найдено 38 видов, в канале – 26, в протоке – 33 вида. Общими для всех элементов водной системы явилось 20 видов. Коэффициенты видового сходства Чекановского-Серенсена составили от 57% (озеро-канал) до 77% (канал-протока).



Видовое богатство, численность и биомасса макрозообентоса уменьшились от 2010 г. к 2012 г.; в озере – вследствие роста минерализации воды; в протоке – в зависимости от гидрологического режима Кислицького рукава Дуная.

По численности в макрозообентосе доминировали олигохеты и личинки насекомых, по биомассе – личинки насекомых и, в 2010 г., моллюски.

#### **Список использованных источников:**

1. Джуртубаев М. М. Брюхоногие моллюски придунайских озёр и водотоков Одесской области / М. М. Джуртубаев, Ю. М. Джуртубаев, В. В. Заморев. – Одесса: Печатный дом, 2012. – 128 с.
2. Гопченко Є. Д. Особливості водного і сольового режимів оз. Китай у 2007 р. / Є. Д. Гопченко, Ю. С. Медведєва // Вісн. Одеськ. держ. екол. ун-ту. – 2008. – Вип. 6. – С. 129-134.
3. Джуртубаев Ю. М. Некоторые лимнологические характеристики придунайских озёр Одесской области в современных условиях / Ю. М. Джуртубаев, М. М. Джуртубаев // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. – 2011. – № 4(49). – С. 26-31.
4. Джуртубаев М. М. Современное состояние макрозообентоса придунайских озёр Одесской области. Сообщение 1 / М. М. Джуртубаев, В. В. Заморев, Ю. М. Джуртубаев // Гидробиол. журн. – 2012. – Т. 48, № 6. – С. 36-42.
5. Джуртубаев М. М. Многолетняя динамика гидрологических и гидрохимических показателей озера Китай (Одесская область, Украина) / М. М. Джуртубаев, Т. В. Урбанская, Ю. М. Джуртубаев // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. – Серія Біологія. Екологія. – 2016. – 24(2). – С. 384-391.

**Душенківський Д.В.**

*студент,*

*Одеський національний університет  
імені І.І. Мечникова*

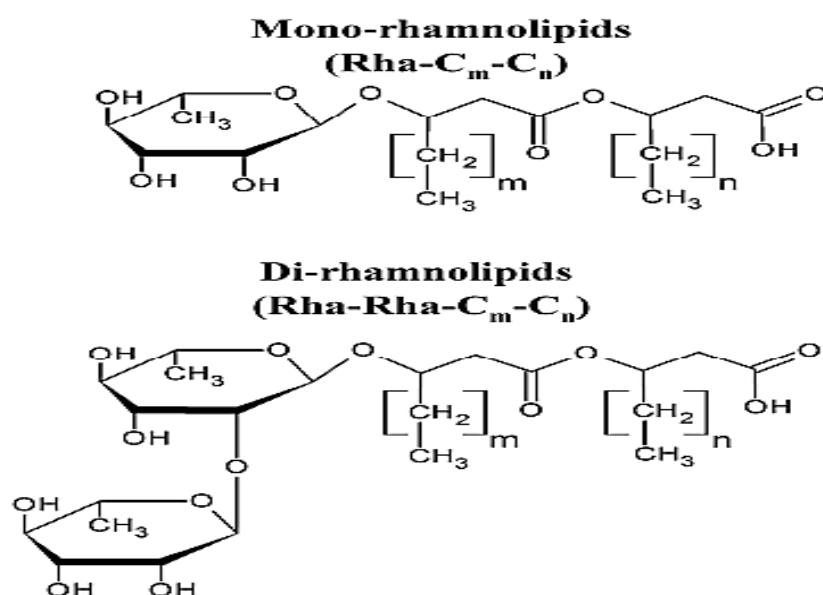
#### **ВАЖИВІСТЬ СИНТЕЗУ БІОСУРФАКТАТІВ ЗА ДОПОМОГИ МІКОРОГАНІЗМАМУ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA***

Одними з найбільш корисних біотехнологічних продуктів, які можна отримати з мікроорганізмів є численні біосурфактанти. Ці сполуки відіграють значну роль в забезпеченні життєдіяльності мікроорганізмів і їх спільнот, беручи участь в регуляції чисельності популяцій мікроорганізмів, забезпечуючи доступ мікроорганізмів до нерозчинним у воді джерел живлення і т.д. З точки зору біотехнології біосурфактанти мікроорганізмів можуть використовуватися для очищення води і ґрунту від забруднення нафтою, компонентами палива, а також важкими металами. На відміну від хімічно синтезованих сурфактантів, біосурфактанти мікроорганізмів мають низьку токсичність, часто більш високою активністю, а також стабільністю своєї структури і активністю при екстремальних показниках температури, рН і т.д. [1].

Як було зазначено вище, рамноліпіди є гліколіпідні біосурфактанти основним продуцентом яких є *Pseudomonas aeruginosa*, а також деякі інші представники роду *Pseudomonas*. Інтерес до цих сполук ґрунтується на двох основних факторах. По-перше, рамноліпіди виявляють значну поверхневу активність і продукуються добре вивченим продуцентом, який дуже легко і швидко культивується, що дозволяє отримувати значну кількість вихідного продукту за досить короткий термін інкубації [2]. По-друге, рамноліпіди є одним з основних факторів патогенності, дія яких лежить в основі захворювань, які викликає їх основний продуцент. Тому розуміння особливостей біосинтезу рамноліпідів і механізмів його контролю відіграють значну роль в боротьбі з інфекціями, викликаними *P. aeruginosa* [1].

Рамноліпіди були вперше описані в 1946 році, коли Bergström et al. виділили з культури *P. aeruginosa*, які росли на глюкозі маслянисті гліколіпіди. Ці компоненти отримали назву «піоліпоеві кислоти» і було встановлено, що вони складаються з L-рамнози і β-гідроксидеканової кислоти [3, 4, 5]. Подальші дослідження дозволили встановити точну структуру цих сполук, а також вивчити їх властивості, перш за все поверхневу активність. Рамноліпіди представляють собою сполуки, що складаються з гліконової і агліконової частини, які з'єднані між собою O-глікозидними зв'язками.

Гліконова частина цих з'єднань складається з одного або двох залишків L-рамнози. Виходячи з цього, виділяють дві групи рамноліпідів – монорамноліпіди і дірамноліпіди. У дірамноліпідах залишки рамнози з'єднані між собою α-1,2-глікозидними зв'язками [6]. 2-гідрокси група у залишків рамнози зазвичай вільна, але в деяких гомологах вона може піддаватися ацетилюванню [7].



**Рис. 1.** Принципова структура молекул ді монорамноліпідів

Джерело: [2]

На сьогодні відомо кілька груп біосурфактантів, які синтезуються мікроорганізмами. Більшість цих сполук відноситься до гліколіпідами і

ліпопептидам. Найбільш вивченими серед усіх біосурфактантів на сьогодні є представники першої групи – рамноліпіди [2].

Рамноліпіди синтезуються багатьма мікроорганізмами, особливо в стані біоплівки, але найкращий потенціал поки що має *Pseudomonas aeruginosa*. Рамноліпіди, синтезовані *Pseudomonas aeruginosa*, мають широкий спектр біологічної активності, зокрема, мають антимікробну і протипухлинну дію [8, 9]. Завдяки високій емульгуючій здатності [10] вони ефективно можуть використовуватися для біоремедіації забруднених ґрунтів [11], підвищення нафтовіддачі [12]. Біосурфактанти *Pseudomonas aeruginosa* є сумішшю рамноліпідів різної будови, серед яких основну частину складають ди-і монорамноліпіди, що містять по два залишки жирної кислоти і, перш за все  $\beta$ -гідроксидеканоїл- $\beta$ -гідроксидеканоата (C10-C10). Дірамноліпіди краще розчиняються у воді, володіють вищою емульгуючою і протипухлинною активністю [13]. Рамноліпіди служать джерелом отримання L-рамнози, що входить до складу ароматичних і смакових добавок.

Важливими перевагами рамноліпідів, як і інших біосурфактантів, в порівнянні з синтетичним поверхнево-активними речовинами є низька токсичність і біодеградабельність [14]. Однак ці переваги нівелюються високою собівартістю, яка в 10 разів вище, ніж у синтетичних сурфактантів. Тому актуальним завданням є розробка підходів, що сприяють зниженню собівартості цих продуктів мікробного біосинтезу. Рамноліпіди, що синтезуються *Pseudomonas aeruginosa*, володіють широким спектром біологічної активності, зокрема, мають антимікробну та протипухлинну дію.

Досягнення цієї мети неможливо без глибокого розуміння механізмів біосинтезу і регуляції процесів його забезпечують. Оскільки *P. aeruginosa* служить модельним мікроорганізмом для цих досліджень, біосинтез рамноліпідів на сьогодні охарактеризований досить глибоко на генетичному, фізіологічному і біохімічному рівнях. Отримані дані дозволили розробити такі підходи підвищення ефективності біосинтезу рамноліпідів, як: оптимізація складу поживних середовищ і технологій культивування, використання жиросодержащих субстратів і перенесення генів (*rhlAB*) в клітини гетерологічних продуцентів [1, 15]. Вважається, що перший підхід на сьогодні вичерпано. Другий виявився ефективним лише у окремих штамів, третій дозволяє отримувати тільки монорамноліпіди.

Біосинтез рамноліпідів включає в себе три процесу: біосинтез рамнозного залишку, біосинтез ацильної ланцюга, а також об'єднання синтезованих компонентів в одну молекулу. Реакція рамнолізирования жирнокислотного ланцюга, що відбувається при біосинтезі рамноліпідів, була вперше описана Burger et al. в 1963 році на прикладі дірамноліпіда формули Rha-Rha-C10-C10.

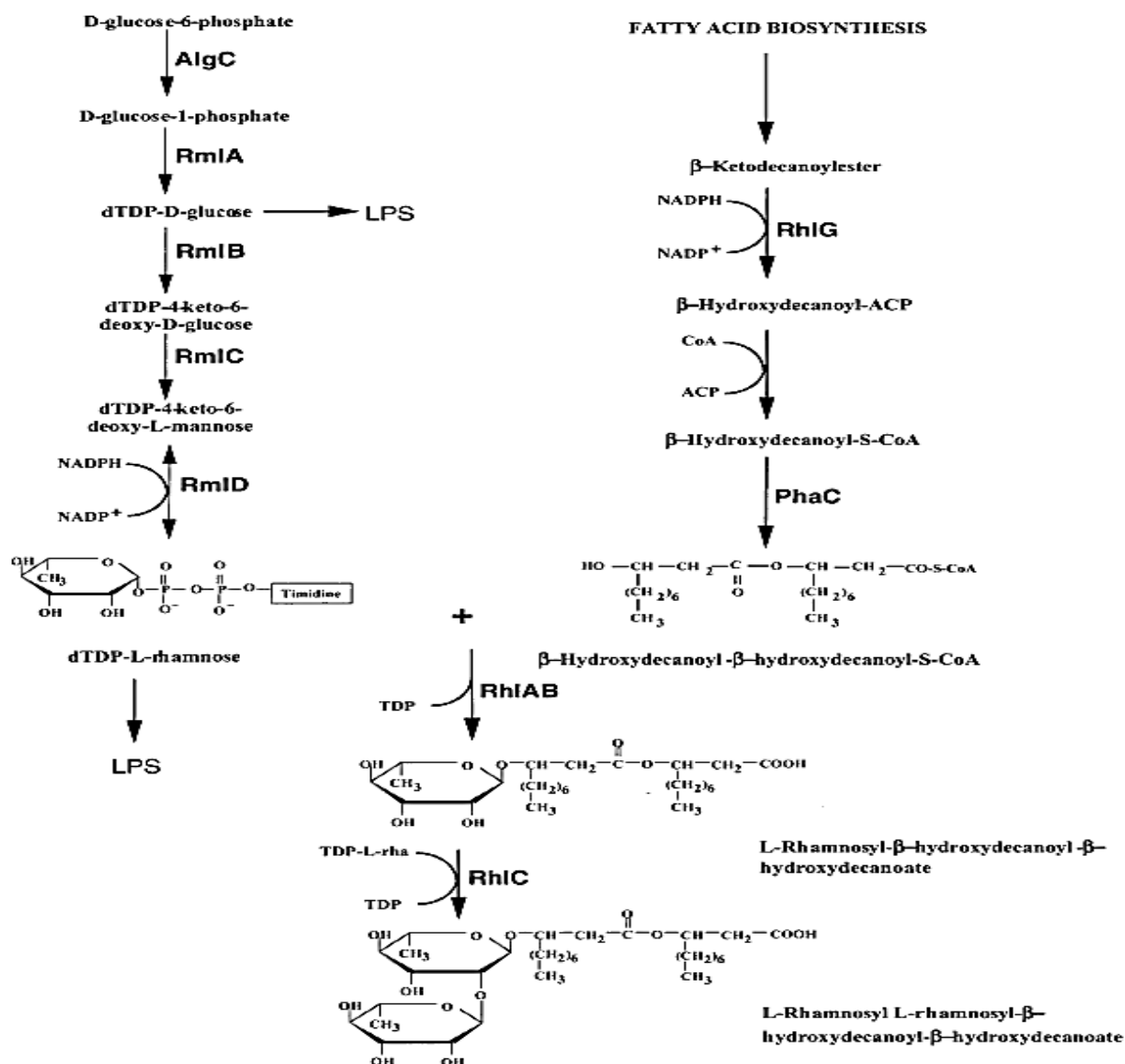


Рис. 2. Схема біосинтезу рамноліпідів *P. aeruginosa*

Джерело: [16, 1]

Перша стадія реакції включає в себе димеризації двох ланцюгів  $\beta$ -гідроксидодеканової кислоти. Далі відбувається послідовне рамнолізірованіє отриманого димера двома молекулами рамнози. Цей процес за участю двох різних ферментів – рамнозилтрансферази 1 (RhIAB) і рамнозилтрансферази 2 (RhIC) [15]. Залежно від того який саме рамноліпід синтезується, зазначена вище реакція може мати ті чи інші особливості.

Рамноліпіди, які синтезуються в великій кількості бактеріями роду *Pseudomonas* мешкають в ґрунтах, забруднених нафтопродуктами, завдяки своїй здатності солубілізувати дані продукти, відкривають доступ бактерій до цього субстрату і тим самим сприяють їх біодеградації [17].

Описанні вище властивості рамноліпідів викликає сьогодні великий практичний інтерес з точки зору біоочищення забруднених розливами нафтопродуктів ґрунтів. У порівнянні з іншими біосурфактантами, переваги рамноліпідів в справі біоочищення полягає в їх більш високій активності, а

також у відносній невибагливості їх продуцентів до умов культивування, що може дозволити швидко розгортати промислове виробництво рамноліпідів.

Іншою важливою властивістю рамноліпідів є їх здатність підтримувати існування бактерій в формі біоплівки. Сьогодні під терміном біоплівка розуміють особливу форму існування мікроорганізмів і їх спільнот, що утворюється як було зазначено вище на межі поділу фаз і характеризується набором властивостей, відмінних від сукупності автономних клітин мікроорганізмів в чистій культурі. До утворення біоплівок здатне переважна більшість мікроорганізмів. Як субстрат для них можуть виступати різні структури, такі як частки ґрунту, металоконструкції, водопровідні труби, скелі і камені, і навіть тіла інших організмів.

Таким чином, вивчення властивостей рамноліпідів (і інших біосурфактантів) є важливим для вивчення різних процесів здійснюваних бактеріальними клітинами. Також перспективним є пошук шляхів збільшення біосинтезу цих продуктів за допомогою різних підходів – як використання генетичного конструювання штамів-суперпродуцентів, так і пошук речовин-регуляторів, здатних при їх застосуванні підвищувати вихід продукту у звичайних штамів.

### Список використаних джерел:

1. Hauser G. Studies on the production of glycolipide by *Pseudomonas aeruginosa* / G. Hauser, M. L. Karnovsky // J. Bacteriol. – 1954. – V. 68. – P. 645–654.
2. Müller M. M. Regulatory and metabolic network of rhamnolipid biosynthesis: Traditional and advanced engineering towards biotechnological production / M. M. Müller, R. Hausmann // Applied. Microbiology and Biotechnology. – 2011. – V. 91, № 2. – P. 251–264.
3. Jarvis F. G. A Glyco-lipide produced by *Pseudomonas aeruginosa* / Jarvis F. G., Johnson M. J. // J Am Chem Soc. – 1949. – V. 71. – P. 4124–4126.
4. Edwards J. R. Structure of a rhamnolipid from *Pseudomonas aeruginosa* / J. R. Edwards, J. A. Hayashi // Arch Biochem Biophys. – 1965. – V. 111. – P. 415–421.
5. Yamaguchi M. Microbial production of sugar lipids / Yamaguchi M., Sato M., Yamada K. // Chem Ind. – 1976. – V. 17. – P. 741–742.
6. Andrä J. Endotoxin-like properties of a rhamnolipid exotoxin from *Burkholderia (Pseudomonas) plantarii*: immune cell stimulation and biophysical characterization / J. Andrä, J. Rademann, J. Howe, M. H. J. Koch, H. Heine, U. Zähringer, K. Brandenburg // Biol Chem. – 2006. – V. 387. – P. 301–310.
7. Abalos A. Physicochemical and antimicrobial properties of new rhamnolipids produced by *Pseudomonas aeruginosa* AT10 from soybean oil refinery wastes / A. Abalos, A. Pinazo, M. R. Infante, M. Casals, F. Garcia, A. Manresa. // Langmuir. – 2001. – V. 17. – P. 1367–1371.
8. Piljac G., Piljac V. Pharmaceutical preparation based on rhamnolipid // USA Patent № 5455232, 3 Oct. 1995.
9. Vatsa P. Rhamnolipid biosurfactants as new players in animal and plant defense against microbes / P. Vatsa, L. Sanchez, C. Clement, F. Baillieul, S. Dorey // Int. J. Molecular Sci. – 2010. – V. 11. – P. 5095–5108.
10. Singh A. Surfactants in microbiology and biotechnology: Part 2. Application aspects / A. Singh, J. D. Van Hamme, O. P. Ward // Biotechnol Adv. – 2007. – V. 25. – P. 99–121.
11. Ascı Y. Removal of zinc ions from a soil component Na-feldspar by a rhamnolipid biosurfactant / Y. Ascı, M. Nurbas, Y. S. Acikel // Desalination. – 2008. – V. 223. – P. 361–365.

12. Nguyen T. T. Rhamnolipid biosurfactant mixtures for environmental remediation / T. T. Nguyen, N. H. Youssef, M. J. McInerney, D. A. Sabatini // *Water Research*. – 2008. – V. 42. – P. 1735–1743.
13. Rahim R. Cloning and functional characterization of the *Pseudomonas aeruginosa* *rhlC* gene that encodes rhamnosyltransferase 2, an enzyme responsible for di-rhamnolipid biosynthesis / R. Rahim, U. A. Ochsner, C. Olvera, M. Graninger, P. Messner, S. Joseph, J. S. Lam, G. Soberon-Chavez // *Molecular Microbiology*. – 2001. – V. 40(3). – P. 708–718.
14. Chrzanowski L. Why do microorganisms produce rhamnolipids? / L. Chrzanowski, L. Ławniczak, K. Czaczyk // *World J. Microbiol. Biotechnol.* – 2012. – V. 28. – P. 401–419.
15. Abdel-Mawgoud A. M. Rhamnolipids: diversity of structures, microbial origins and roles / A. M. Abdel-Mawgoud, F. Lerpine, E. Derziel // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2010. – V. 86. – P. 1323–1336.
16. Zhu K. RhlA converts beta-hydroxyacyl-acyl carrier protein intermediates in fatty acid synthesis to the beta-hydroxydecanoyl-beta-hydroxydecanoate component of rhamnolipids in *Pseudomonas aeruginosa* / K. Zhu, C. O. Rock // *J. Bacteriol.* – 2008. – V. 190. – P. 3147–3154.
17. Kaczorek E. Yeast and bacteria cell hydrophobicity and hydrocarbon biodegradation in the presence of natural surfactants Rhamnolipides and saponins / E. Kaczorek, Ł. Chrzanowski, A. Pijanowska, A. Olszanowski // *Biores Technol.* – 2008. – V. 99. – P. 4285–4291.

**Жила Я.І., Іванова Д.Д.**

*студентки;*

**Надригайло Т.О.**

*спеціаліст,*

*Кам'янський державний енергетичний технікум*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СВІТЛА НА РОСЛИНИ**

Мета: дослідити вплив світла на вирощування вівса та цибулі в домашніх умовах.

Овес (*Avena*) відноситься до сімейства Тонконогі (*Poaceae*), становить рід у сімействі злакових (*Gramineae*).

Овес – однорічна, рідше багаторічна переважно самозапилювана рослина, перехресне запилення може досягати 2%. Рослина вівса складається з кореня, стебла, волоті і листя.

Ставлення вівса до світла. Овес – культура довгого дня. Для успішного розвитку рослин вівса в перший період життя необхідно переважання в сонячному спектрі довгохвильової радіації і порівняно мала кількість короткохвильової, що властиво низькому сонцестоянню в ранкові та вечірні години. Для нормального росту і розвитку вівса в більш пізні фази потрібна більш висока інтенсивність світла з перевагою в ній короткохвильових променів. Поглинання сонячної енергії рослинами вівса пов'язано з їх асиміляційної поверхнею.

Цибуля (*Allium*) – рід багаторічних рослин родини Цибулевих (*APG II*), що налічує понад 1250 видів.

Вимоги до світла. Ріпчаста цибуля – рослина довгого дня.

Цибульним рослинам потрібно висока інтенсивність освітлення, особливо при вирощуванні з насіння. Недостатнє освітлення гальмує формування цибулини. Заростання посівів бур'янами сповільнює розвиток рослин. У результаті цибулини або не утворюються зовсім, або виявляються невизрівшими, з товстою шийкою, непридатними для зберігання.

Для дослідження було посаджено в дві ємності однакову кількість вівса. Окремо, для порівняння, було посаджено в дві ємності цибулю.



**Рис. 1. Насіння вівса**

Одну ємність з вівсом та цибулею поставлено в приміщенні так, щоб сонячні промені попадали безпосередньо на них. Інші ємності розміщено в приміщенні без потрапляння світла. Спостереження проводилося на протязі 10 днів.

В результаті, дві порівнювані ємності з вівсом майже не відрізнялися один від одного через 5 днів, приведено на рисунку 2.



**Рис. 2. Ємності з вівсом на 5 день дослідження**

Починаючи з 6 дня дослідження овес почав активно рости. На рисунку 3 можна спостерігати вагому різницю між двома ємностями з вівсом. Овес який зростав в світлому місці має здоровий зелений вигляд. Овес який знаходився постійно в темному приміщенні має в'ялий,пожовклий вигляд.



**Рис. 3. Ємності з вівсом на 10 день дослідження**

Порівнювальні ємності з цибулею достатньо відрізнялись між собою.

Цибуля яка вирощувалась в світлому приміщенні мала зеленіший відтінок в порівнянні від цибулі яка вирощувалась в приміщенні без світла. Остання ж, за досліджуваний період майже повністю висохла, рисунок 4.



**Рис. 4. Ємності з цибулею на 5 день дослідження**

Висновок: в результаті виконаної роботи, можна зробити висновок,що овес досить вибагливий до світла. Для нормального вирощування вівса, щоб він мав здоровий та зелений вигляд, йому просто необхідне постійне попадання світла.



Цибуля (звичайна), також, потребує потрапляння світла для нормального вирощування в домашні умовах. Без світла, на 7 день дослідження, цибуля без світла, втрачає здоровий вигляд та повністю сохне стебло.

### **Список використаних джерел:**

1. Кияк Г. С. Рослинництво – К.: Вища школа, 1971. – 352 с., іл. (укр.).
2. Українська сільськогосподарська енциклопедія: в 3 т. / Під ред. В. Ф. Пересипкін. – К.: Головна редакція УРЕ, 1970–1972. – Т. 2 (укр.).
3. Енциклопедія українознавства: Словникова частина: [в 11 т.] / Наукове товариство імені Шевченка; гол. ред. проф., д-р Володимир Кубійович. – Париж; Нью-Йорк: Молоде життя, 1955–1995.

**Кравченко О.А.**

*викладач,*

*ВКНЗ «Коростишівський педагогічний коледж  
імені І.Я. Франка»  
Житомирської обласної ради*

## **КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

Вирішення проблеми підвищення якості підготовки студентів на сучасному етапі передбачає значне поліпшення контролю навчальної роботи як важливого засобу управління процесом навчання.

Найбільш ефективними методами перевірки і контролю успішності студентів є методи: усного контролю і самоконтролю, письмового контролю і самоконтролю, лабораторно-практичного, тестового контролю.

Основними формами організації перевірки знань студентів у сучасних ВНЗ є, насамперед: індивідуальна, групова, фронтальна перевірка, самоконтроль, рейтингова система [1].

Необхідність контролю навчальної роботи й оцінки знань студентів має об'єктивний характер. Тут діє закономірний зв'язок у ланцюгу: мета навчання – процес – результат – наступна мета. Але для того, щоб педагогічно грамотно визначити мету, необхідно точно знати, що вже досягнуто внаслідок навчання.

Категорія контролю має кілька значень. У дидактиці його тлумачать як нагляд, спостереження і перевірку успішності студентів. Контроль при цьому виконує такі функції:

- освітню (сприяння поглибленню, розширенню, удосконаленню знань студентів, уточненню і систематизації навчального матеріалу з предмету);
- діагностично-корегуючу (виявлення знань, умінь і навичок, утруднень, недоліків, неуспішності; забезпечення зворотного зв'язку у різновидах: «студент – викладач» і «студент-студент»);

- контролюючу (визначення рівня знань, умінь і навичок студентів, підготовленості до засвоєння нового матеріалу, виставлення оцінок студентам);
- виховну (спрямовану на поліпшення особистої дисципліни, розвиток волі, характеру, навичок систематичної самостійної праці та ін.);
- розвиваючу (сприяння розвитку психічних процесів особистості – уваги, пам'яті, мислення, інтересів, пізнавальної активності, мовленнєвої культури студентів);
- стимулюючо-мотиваційну (стимулювання студентів до покращення навчальної діяльності, розвитку особистої відповідальності, формування мотивів навчання);
- управлінську (забезпечення цілеспрямованості у навчанні);
- прогностично-методичну (стосується як викладача, який отримує досить точні дані для оцінки своєї праці, результатів запровадження своєї методики викладання, шляхів подальшого вдосконалення навчання, так і студентів, оскільки допомагає їм прогнозувати свою навчальну та наукову роботу).

Завданням поточної перевірки успішності студентів є збереження оперативного (безпосередньо у процесі навчання), зовнішнього («викладач – студент – викладач») і внутрішнього («викладач – студент – студент») зворотного зв'язку. На базі отриманої інформації проводиться необхідне коригування навчальної діяльності студента, що особливо важливо для стимулювання його самостійної роботи.

Поточна перевірка є органічною частиною навчального процесу і проводиться у рамках чинних форм організації навчання у ВНЗ: на лекціях, семінарах, практичних і лабораторних роботах. Частіше вона здійснюється у таких формах:

- усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми на початку наступного заняття, з оцінкою відповідей студентів (10-15 хв.);
- письмове фронтальне опитування студентів на початку чи в кінці заняття (10-15 хв.). Відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у позанавчальний час;
- фронтальний безмашинний стандартизований контроль знань студентів за кількома темами курсу (5-20 хв.).

Проводиться найчастіше на початку семінарських занять, практичних чи лабораторних робіт;

- перевірка за допомогою перфокарт (5-7 хв.);
- письмова перевірка у вигляді понятійних диктантів, контрольних робіт;
- експрес контроль;
- домашні завдання;
- практична перевірка знань на лабораторних і практичних заняттях;
- тестова перевірка знань, умінь і навичок студентів.

При вивченні природничих дисциплін поширеним є метод усного контролю. Під час його використання студенти вчаться логічно мислити, аргументувати, висловлювати свої думки грамотно, відстоювати свою точку зору.

Запитання для усної перевірки поділяють на основні, додаткові і допоміжні. За формою викладу – на звичайні («Які умови є важливими для

життя рослин?») і запитання у вигляді проблеми або задачі («При мінералізації різних частин рослини: листя, старих та молодих коренів, кори, пагонів – де буде більший, і де менший кількісний склад золи?»). Запитання для перевірки і оцінки знань студентів з дисципліни формулюють так, щоб вони не тільки передбачали відтворення вивченого, а й активізували мислення студентів. Це, насамперед, запитання і завдання, які ставлять за мету: визначити характерні риси, ознаки і особливості предметів і явищ («Які особливості будови рослинної клітини?»); порівняти різні явища і процеси («Чим відрізняються процеси плазмолізу і деплазмолізу?»); встановити значення явища, процесу («Які функції виконують рибосоми в клітині?»).

У процесі навчання дисципліни найчастіше застосовується фронтальне опитування. Його мета – перевірка знань, умінь і навичок одразу великої кількості студентів. Дане опитування стимулює активність студентів і сприяє повторенню та систематизації знань.

У процесі вивчення природничих дисциплін також необхідно застосовувати і метод письмового контролю. При навчанні дисципліни письмовий контроль доцільно здійснювати у вигляді контрольної роботи.

Її мета – з'ясувати наскільки студенти володіють вміннями і навичками з даної дисципліни. Також, за допомогою даного методу контролю, можна визначити, наскільки є усвідомленими, правильними знання студентів, їх вміння застосовувати дані знання на практиці.

Важливим при навчанні дисципліни є метод тестового контролю. Даний метод дозволяє за короткий проміжок часу перевірити знання певного навчального матеріалу студентами всієї групи.

Для складання тестів з дисципліни можна скористатися класифікацією, що поділяє тестові завдання на закриті (з наданими відповідями) і відкриті (з вільним складанням відповіді). В свою чергу, відкриті тестові завдання поділяють на доповнення і на перелік. Приклад тестового завдання на доповнення: «Властивість мембрани, що забезпечує явище осмосу, називається...» [1].

Закриті тестові завдання поділяють на вибіркові (одноалфавітні) та на відповідність (багатоалфавітні). Вибіркові, в свою чергу, поділяються на тестові завдання: з простим множинним вибором (одновибіркові), з множинним вибором (багатовибіркові), відновлення послідовності (вибірково-впорядковуючі). Приклад вибіркового тестового завдання з простим множинним вибором: «Основною структурно-функціональною одиницею всіх живих організмів є:

- а) ядро в) клітина
- б) цитоплазма г) тканина».

Тестові завдання на відповідність поділяють на перехресні, матричні (запитання з множинними відповідями) та вибірково-об'єднуючі (порівняння і протиставлення) [2].

Ще один метод контролю, який також є важливим при навчанні дисципліни – це метод практичної перевірки. Така перевірка здійснюється під час лабораторних занять з цієї дисципліни. Викладач стежить за тим, як

студенти виконують певні дії, і може визначити наскільки вони усвідомили теоретичні основи цих дій. Наприклад, спостерігаючи за рослинами, студенти можуть усвідомити процес поглинання води рослиною, випаровування води через листя та ін. [4].

Більшість викладачів усвідомлює, що в системі контролю знань, умінь і навичок студентів є багато недосконалого, що не відповідає сучасним вимогам. Основних недоліків традиційно здійснюваного контролю можна вказати два:

а) репродуктивний характер;

б) суб'єктивність в оцінюванні навчально-пізнавальної діяльності.

Отже, можна зробити висновки: при навчанні природничих дисциплін, доцільно застосовувати такі методи контролю як метод усного контролю, метод письмового контролю, метод тестового контролю і метод практичної перевірки [1; 3].

### **Список використаних джерел:**

1. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / К.: Видавничий центр «Академія», 2000. – С. 136-142.
2. Журавель В.Ф., Ільїн В.В., Кузнецов В.О., Сухарніков Ю.В. Рекомендована практика конструювання тестів професійної компетенції випускників вищих навчальних закладів/ за загал. ред. Ю.В. Сухарнікова – К.: Аграрна освіта, 2000. – С. 10.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2004. – № 1-2.
4. Матяш Н., Астаніна О. До методики контролю навчальних досягнень учнів із біології // Біологія і хімія в шк. – 2000. – № 6. – С. 24-26.

**Марченко Д.Г.**

*викладач;*

**Філімонова Л.А.**

*викладач;*

**Кучай І.М.**

*студент,*

*ДЗ «Дніпропетровська медична академія» МОЗ України*

## **УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ МІОФІБРИЛЯРНОГО АПАРАТА ШЛУНОЧКОВОГО МІОКАРДА НОВОНАРОДЖЕНИХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ ЕТАНОЛУ**

Протягом останніх років серцево-судинні хвороби займають провідне місце серед загальної захворюваності України. Кількість патологій серцево-судинної системи, що були викликані впливом різних тератогенних чинників, не тільки не зменшується, але й навпаки має тенденцію до збільшення в декілька разів. У науковій літературі зустрічається багато робіт присвячених дослідженню

впливу етанолу на розвиток численних патологій та вад серця [2, 4, 5, 6]. Однак, багато даних є фрагментарними і не описують повну картину.

Метою дослідження було визначити, які якісні зміни в ультраструктурі міофібрил шлуночкового міокарда новонароджених щурів відбувалися після дії етанолу на самок-щурів.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили на білих безпорідних щурах і їхньому потомстві. Матеріал дослідження – серця новонароджених щурів. Експериментальні тварини утримувалися згідно з методиками описаними у підручнику «Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте» [3]. Самки-щури протягом одного місяця отримували етанол у різних концентраціях. Забір матеріалу та підготовка його до електронно-мікроскопічних досліджень проводили у лабораторії ДДМА [1].

Результати та обговорення. За допомогою електронних мікрофотографій, отриманих на електронному мікроскопі ПЕМ-100-01 («SELMI», Україна) при напрузі прискорення 75-85 кВ і первинних збільшеннях від 1500 до 80000 було визначено, що у експериментальних новонароджених тварин будова міофібрилярного апарата мала значні відмінності від норми. Так, на електронограмах визначалося значне стоншення та часткова фрагментація міофібрил у ділянках телофрагми. Вставні диски, а також Z-лінія у деяких міофібрилах були деформовані. У тих ділянках серця, де розчинення скоротливих структур було більш вираженим, міофібрили спостерігалися у вигляді залишків, у яких не виявлені А- та І-диски. У таких міофібрил спостерігалися лише окремі Z-диски. Поступовий лізис призводив до того, що простір, де немає міофібрил заповнюється гранулами і численними мітохондріями.

Отже, хронічна алкогольна інтоксикація викликана впливом етанолу на організм матері спричинила неспецифічні якісні зміни в усіх структурних компонентах шлуночкового міокарда серця потомства. Особливі деструкції зазнавали міофібрили.

Так, міофібрили втрачають при цьому поперечну посмугованість, частково лізуються та мають фрагментарний характер.

### Список використаних джерел:

1. Власов А. И. Электронная микроскопия: учеб. пособие / А. И. Власов, К. А. Елсуков, И. А. Косолапов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 168 с.
2. Ивашкин В. Т. Алкоголь и сердце / В. Т. Ивашкин, О. М. Драпкина, Я. И. Ашихмин // Русские Медицинские Вести. – 2008. – Т. 8, № 2. – С. 69–76.
3. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / Западнюк И. П. [и др.]. – [3-е изд.]. – К.: Вища школа, 1983. – 383 с.
4. Alcohol and the heart / L. D. Segel [et al.] // Med Clin North Am. – 1984. – Vol. 68, № 1. – P. 147–161.
5. Davidson D. M. Cardiovascular Effects of Alcohol // The Western Journal of Medicine. – 1989. – Vol. 151. – P. 430–439.
6. Forssmann W. G. A study of the t system in rat heart / W. G. Forssmann, L. Girardier // J Cell Biol. – 1970. – Vol. 44. – P. 1–17.

**Трусова А.Ю.**

*студентка;*

**Надригайло Т.О.**

*спеціаліст,*

*Кам'янський державний енергетичний технікум*

## **ВПЛИВ СВІТОВОГО ОКЕАНУ НА ЖИТТЯ І ЗДОРОВ'Я СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ**

Мета дослідження – визначити вплив світового океану на життя і здоров'я сучасної людини, оцінити значення світового океану та негативний вплив людини на світовий океан.

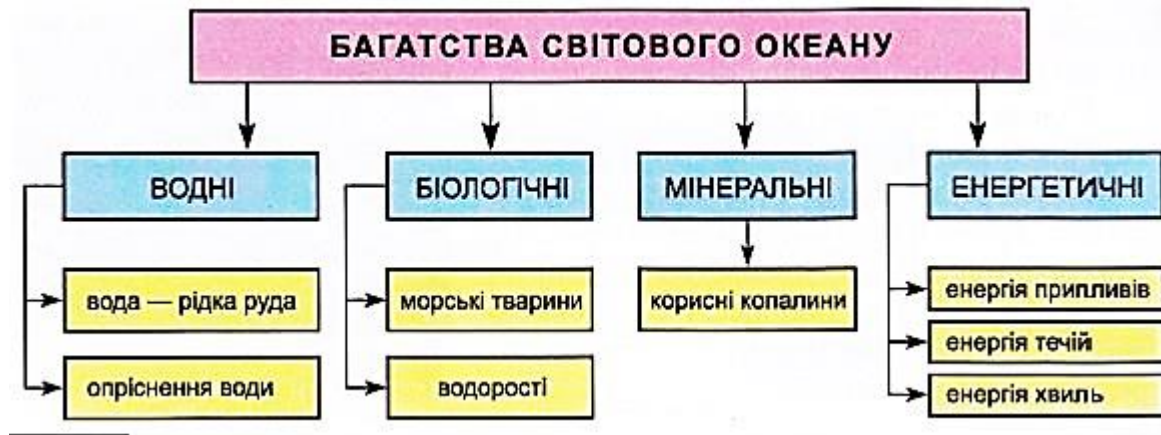
Майже 3/4 поверхні нашої планети займають океани. Вода – дорогоцінна рідина, дар природи нашої планети, це основа всіх життєвих процесів.

Світовий океан – основна ланка круговороту води в природі. Він визначає водний баланс Землі, є важливим джерелом відтворення водних об'єктів земної поверхні і атмосферної вологи. Світовий океан служить причиною багатьох процесів і явищ, що відбулися на земній поверхні і відбуваються в даний час, і є їх активним учасником. З ним пов'язана взаємодія атмосферного повітря і океанічних вод, формування клімату. Він вбирає в себе майже половину падаючої на його поверхню сонячної енергії і витрачає її на нагрівання вод. Нагріті води екваторіальних широт океанічними течіями досягають полярних областей, віддають своє тепло і виконують роль «опалювальної системи» планети.

Велика роль Світового океану в забезпеченні стабільності газового складу атмосфери, біохімічного циклу хімічних елементів, процесу фотосинтезу. У будь-якій точці суші живі організми, в тому числі і людина, безперервно зазнають впливу Світового океану, тому в цілому важко переоцінити його значення в екологічній системі Землі.

Моря і океани відіграють вирішальну роль в збереженні середовища, впливають на клімат земної кулі і забезпечують баланс світової гідрологічної системи. Океани і моря – головний постачальник кисню, що виробляється фітопланктоном. Якби вода не мала особливу здатність утримувати тепло, велика частина Землі була б безлюдною. Океани охолоджують тропіки, несуть тепло в холодні райони, регулюють температуру на всій планеті. Світовий океан не без підстави називають «легенями Землі». Виробляючи більше половини кисню, океан сприяє сталості в атмосфері киснево-вуглекислого балансу, необхідного для існування життя на нашій планеті.

Сьогодні людина все частіше слово «океан» пов'язує з освоєнням мінерально-хімічних, енергетичних і харчових ресурсів. Багатства океану воістину незліченні, рисунок 1.



**Рис. 1. Багатства світового океану**

Грандіозні запаси деяких елементів періодичної системи зосереджені в залізомарганцевих конкреціях, що вистилають величезні площі дна Тихого, Атлантичного і Індійського океанів.

Гідрохімічні ресурси. За сучасними оцінками, океанічні і морські води містять близько 80 хімічних елементів, а найбільше – сполук хлору, натрію, магнію, сірки, кальцію, водню і кисню. Так, з вод Світового океану видобувають понад 30% світових запасів кухонної солі, 60% магнію, 90% бромю і калію. Загальна кількість деяких гідрохімічних ресурсів може бути доволі значною, що створює базу для розвитку «морської» хімічної промисловості. Солону морську воду у ряді країн використовують для промислового опріснення. Найбільші виробники такої прісної води – Кувейт, США, Японія.

Геологічні (мінеральні) ресурси. Це розчинені в морській воді речовини, а також розташовані на дні і під дном океану корисні копалини. У прибережно-морських розсипах міститься цирконій, золото, платина, алмази. Надра шельфової зони багаті на нафту і газ.

Енергетичні ресурси. Це енергія припливів і відпливів, хвиль, морських течій. Нині припливні електростанції (ПЕС) працюють, наприклад, у Франції і в Росії (Кислогубська ПЕС на Кольському півострові). Хвильові електростанції діють в Японії, Великій Британії, Австралії, Індії, Норвегії. У перспективі передбачається використання термальної енергії океанічних вод.

Біологічні ресурси. Це всі живі організми океану, які людина використовує або може використати для власних потреб. Загальну масу живих організмів Світового океану оцінюють приблизно в 35 млрд т. Вони належать до відновлюваних ресурсів і є джерелом продуктів харчування, а ще сировиною для отримання цінних речовин для різних галузей промисловості, сільського господарства, медицини.

Сучасна технологічна революція відвела Світовому океану роль гігантського «сміттєзвалища», рисунок 2.



**Рис. 2. Негативний вплив людини на світовий океан**

Загальна вага забруднюючих відходів – нафти, промислових і побутових (каналізаційних) стоків, сміття, радіоактивних відходів, важких металів, які скидаються в Світовий океан, становить мільярди тонн на рік. Найбільш забруднюється шельфова частина, особливо в районах скупчення морських портів, що є другим після вилову чинником скорочення біологічних багатств океану, тому що материкова мілина – місце проживання 95 – 98% жителів океану.

Особлива проблема – поширення пластикового сміття на поверхні морів і в смузі припливу й прибою. Відібравши проби води і піску в 200 точках, що належать 20 країнам, співробітники найбільшого в Японії Японського університету Nihon University виявили там значущі концентрації бісфенолу А (BPA). Концентрації шкідливої речовини становили від 0,01 до 50 мільйонних долей. Катсухіко Саїд і його колеги показали, що бісфенол-А може потрапити у воду та пісок і з полікарбонатів, дуже твердих пластиків, які, всупереч традиційним уявленням, розкладаються в звичайних умовах в океані. На питання, звідки ж узявся бісфенол А в океані, вчені відповідають – зі сміття. Тим Гаваями і Каліфорнією вже сформувався своєрідний потік сміття, нарікають японські дослідники. Тільки з японського узбережжя щорічно в море змивається 150 тисяч тонн сміття.

В даний час Світовий океан як замкнута екологічна система насилу витримує у багато разів посилилася антропогенне навантаження, і створюється реальна загроза його загибелі. Тому глобальна проблема Світового океану – це, перш за все, проблема його виживання.

### **Список використаних джерел:**

1. Міжнародна конвенція про відповідальність і компенсації за виміряти ціну забруднення нафтою 1992 р. – СПб.: ЗАТ «ЦНИИМФ». Серія «Судовладельцам і капітанам». Вып. 16. 2000.
2. Голубев Г.Н. Геоэкология: Підручник. – М.: Геще, 1999.
3. Кисельов В.А. Міжнародні угоди з запобігання забруднення морського середовища. – М.: Транспорт, 1986.



4. Колодкин О.Л. Світовий океан. – М.: Статут, 2007.
5. Коробкин В.І. Элогия: Підручник. – Ростов н/Д.: Фенікс, 2008.

### **Шарова А.О.**

*співробітник відділу фармакології протимікробних засобів,  
Науковий керівник: Вринчану Н.О.  
доктор медичних наук,  
завідувач відділом фармакології протимікробних засобів,  
ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України»*

## **ВПЛИВ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА АНТИБАКТЕРІАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ ЦЕФТАЗИДИМУ ТА ЦИПРОФЛОКСАЦИНУ**

У наш час доведено, що основною формою існування мікроорганізмів є біоплівки – вкриті полімерним матриксом мікробні асоціації, які формуються на біотичних та абіотичних поверхнях. Матрикс виконує захисну функцію та перешкоджає проникненню антимікробних препаратів (АМП) всередину біоплівки [1, с. 3-8].

Відповідно до літературних даних, порушувати чи стимулювати плівкоутворення здатні не тільки антимікробні, але і неантимікробні лікарські засоби, наприклад серцево-судинні, місцевоанестезуючі та нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ) [2, с. 31-33]. Зокрема, відомо, що ібупрофен та диклофенак здатні руйнувати біоплівки, сформовані *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* та *Proteus mirabilis* [3, с. 7]. Саме тому доцільно дослідити здатність цих препаратів впливати на антибіоплівкову активність АМП.

*Метою роботи* було оцінити вплив ібупрофену та диклофенаку на специфічну дію ципрофлоксацину та цефтазидиму по відношенню до біоплівок *E. coli*.

Дослідження проведені з використанням 1-добової культури клінічного штаму *E. coli* 311, резистентного до дії норфлоксацину та амікацину, чутливого до дії меропенему, гентаміцину, ципрофлоксацину.

Специфічну активність досліджуваних АМП (ципрофлоксацину та цефтазидиму) оцінювали за мінімальною інгібуючою концентрацією (МІК), яку визначали методом серійних розведень у рідкому поживному середовищі (бульйон Мюллера-Хінтон) [4, с. 306].

Біоплівки кишкової палички вирощували у полістиролових планшетах. Для дослідження впливу комбінацій досліджуваних засобів на плівкоутворення *E. coli* робочі розчини препаратів та культуру вносили одночасно. Для вивчення впливу на сформовані біоплівки внесення розчинів досліджуваних речовин проводили через 24 год після інокуляції планшетів [5]. НПЗЗ використовували у концентраціях, що відповідають Стах у плазмі крові при внутрішньом'язовому введенні (для ібупрофену – 20 мкг/мл, для диклофенаку – 2,5 мкг/мл).

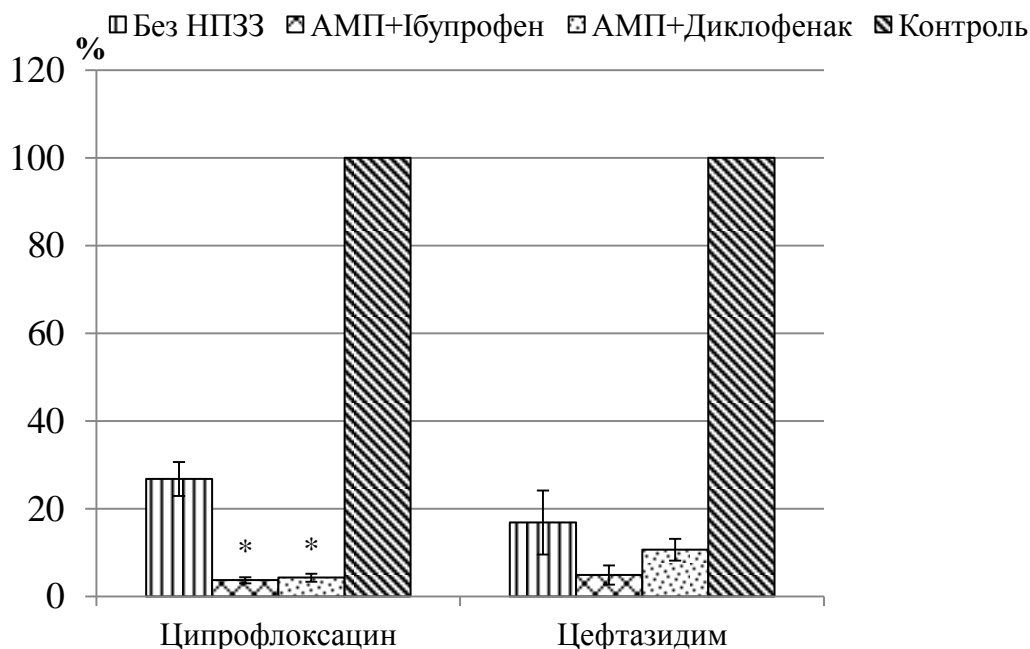
Антимікробні препарати вносили у концентраціях, які відповідають 5,0 МІК. Планшети витримували при 37 °С протягом 24 год. Лунки планшет промивали, фарбували 0,1% розчином генціанвіолету та екстрагували барвник 96,0% етанолом. Інтенсивність забарвлення спирту визначали на автоматичному фотометрі для мікропланшет Absorbance Microplate Reader ELx800 (BioTeK, США) при довжині хвилі 630 нм. Експерименти проведені у 3 повторах.

Для оцінки результатів досліджень та виявлення відмінностей між дією препаратів та комбінацій НПЗЗ з антимікробними засобами були використані критерії Краскела-Уолеса та Ньюмена-Кейлса. Статистична обробка проводилась за допомогою комп'ютерної програми «Statistica 6.0» (StatSoft. Inc., USA) [6, с. 408].

*Результати* дослідження чутливості планктонної форми клінічного штаму *E. coli* показали, що МІК ципрофлоксацину становила 0,015 мкг/мл, МІК цефтазидиму – 0,15 мкг/мл.

Проведеними експериментами встановлено, що досліджувані НПЗЗ не впливали на утворення біоплівки кишкової палички впродовж перших 24 год, проте при дії на сформовану біоплівку ібупрофен призводив до її деструкції на 50,2%, а диклофенак навіть сприяв посиленню росту біоплівки *E. coli* на 61,5% у порівнянні з інтактним контролем.

Наступним етапом досліджень було встановити здатність НПЗЗ змінювати специфічну активність антимікробних препаратів відносно плівкоутворення *E. coli*. Отримані результати наведені на рис. 1.



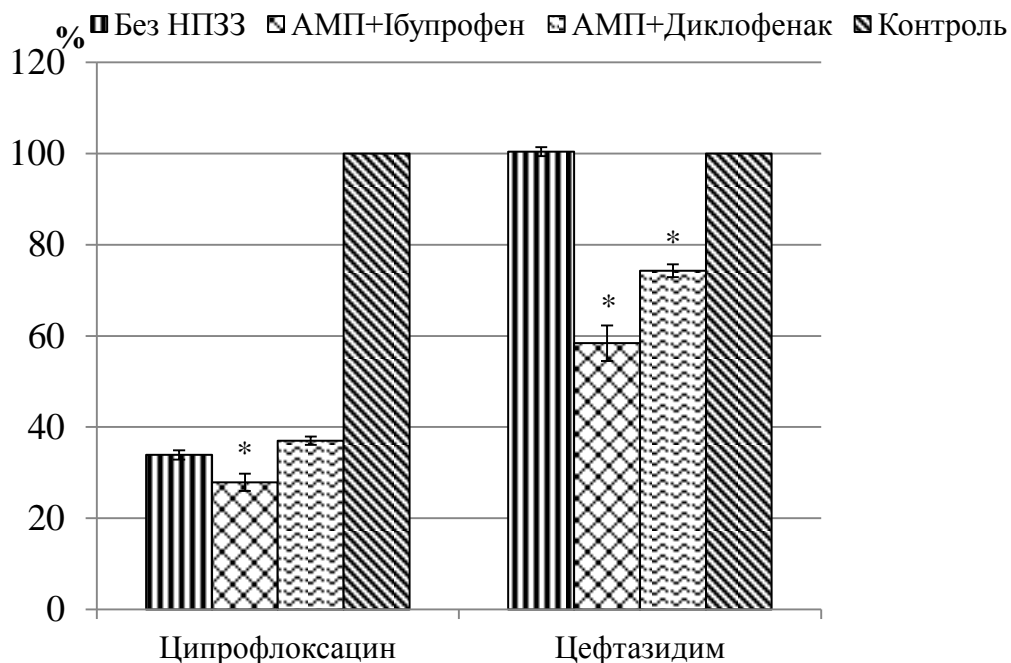
**Рис. 1. Вплив комбінацій ципрофлоксацину та цефтазидиму з НПЗЗ на формування біоплівки *E. coli* (% утворення біоплівки)**

Примітка: \* –  $P < 0,05$  по відношенню до відповідного антимікробного препарату  
Джерело: розроблено автором

Отримані дані свідчать (рис. 1), що ципрофлоксацин порушував утворення біоплівок на 73,2%, а інгібіція плівкоутворення цефтазидимом становила 83,1%.

Внесення НПЗЗ в інкубаційне середовище супроводжувалось посиленням інгібуючої дії ципрофлоксацину. На фоні внесення ібупрофену та диклофенаку антибіоплівкова активність досліджуваного антимікробного препарату вірогідно збільшувалась на 23,1% та 22,5% відповідно. Статистично вірогідних змін антибактеріальної активності цефтазидиму відносно плівкоутворення *E. coli* при дії НПЗЗ не було зареєстровано.

Відомо, що сформована біоплівка є менш чутливою до дії антимікробних препаратів, саме тому наступним етапом досліджень було встановлення впливу НПЗЗ на антибактеріальну активність досліджуваних антибіотиків відносно сформованої біоплівки *E. coli*. Результати проведених експериментів наведені на рис. 2.



**Рис. 2. Вплив комбінацій ципрофлоксацину та цефтазидиму з НПЗЗ на сформовану біоплівку *E. coli* (% утвореної біоплівки)**

Примітка: \* –  $P < 0,05$  по відношенню до відповідного антимікробного препарату  
Джерело: розроблено автором

Експериментально доведено (рис. 2), що специфічну активність відносно сформованої 1-добової біоплівки *E. coli* проявляв тільки ципрофлоксацин, інгібуюча дія становила 66,1% у порівнянні з інтактним контролем. За умов наявності в інкубаційному середовищі ібупрофену активність цефтазидиму зростала на 42,0%, активність ципрофлоксацину – на 6,0% ( $P < 0,05$ ).

Проведені експерименти показали, що у присутності диклофенаку зростала активність цефтазидиму на 26,1% ( $P < 0,05$ ), а інгібуюча активність ципрофлоксацину по відношенню до сформованої біоплівки *E. coli* вірогідно не змінювалась.

Таким чином, представник фторхінолонів, ципрофлоксацин, та представник цефалоспоринових, цефтазидим, інгібують як планктонні мікроорганізми, так і біоплівки, *E. coli*. Встановлено, що НПЗЗ здатні впливати

на вираженість специфічної дії ципрофлоксацину та цефтидиму, підвищуючи активність антимікробних препаратів відносно біоплівки *E. coli*.

Отриманні дані свідчать про доцільність проведення подальших досліджень та вивчення механізму дії комбінацій антимікробних препаратів та нестероїдних протизапальних препаратів по відношенню до мікроорганізмів у біоплівковій формі.

#### Список використаних джерел:

1. Маянський А.Н. *Pseudomonas aeruginosa*: характеристика утворення біоплівки / Маянський А.Н., Чеботарь І.В. // Молекулярна генетика, мікробіологія та вірусологія. – 2012, № 1.
2. Afeltra J., Verweij P. E. Antifungal activity of nonantifungal drugs // Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.
3. Mohsen A., Goma A. Antibacterial, Anti-biofilm Activity of Some Non-steroidal Anti-Inflammatory Drugs and N-acetyl Cysteine against Some Biofilm Producing Uropatogens // American Journal of Epidemiology and Infectious Disease – 2015 – Vol. 3, № 1, p. 1-9.
4. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания МУК 4.2.1890-04 // Клин. микробиол. и антимикроб. химиотерап. – 2004. – Т. 6, № 4. – С. 306–359.
5. O'Toole G. A. Microtiter Dish Biofilm Formation Assay / G. A. O'Toole // J. Vis. Exp. – 2011. – № 47. – pii: 2437.
6. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – Киев: Морион, 2001. – 408 с.

**Shepel O.Yu.**

*Junior Researcher,  
National Aviation University*

### MATHEMATICAL MODEL OF BIOLOGICAL TREATMENT OF HARMFUL GAS-EMISSIONS

Chemicals are an integral part of everyday life. There are over 100,000 different substances in use today. They play a role in every industry, and many are critical to human wellbeing and sustainable development. Yet chemicals can also endanger human health and the environment if not managed properly.

Much work remains to be done to understand and mitigate these negative impacts, such as widespread contamination of land, water and air. This work is especially critical today as new and potentially hazardous substances continue to emerge.

There is only one way to halt environmental pollution – is the cleaning of emissions entering the air, because the atmosphere is the initial «reservoir» from which harmful chemicals are distributed throughout the ecological environment. Actions in this field should be targeted and supported by effective technical solutions.

Based on the literature review was considered the current state and prospects of development of gas-emission control technologies using biological systems.

Traditional physical-chemical methods of cleaning gaseous emissions will not solve the problem of environmental safety of these compounds to the environment. Now, for the removal of a number of industrial emissions of gaseous pollutants are rather promising biological treatment installations of air.

The process of biodegradation of gaseous pollutants investigated a number of domestic and foreign scientists – was investigated the analysis and synthesis of available technical solutions and also classification processes and biological purification of gas emissions of industrial origin [1, p. 1419-1436]. Modern devices of biological treatment gas emissions can be classified by structural features (filters, scrubbers), processes that occur in them (adsorption, absorption) and types of microorganisms (aerobic, anaerobic, thermophilic, etc.).

Today we know two microbiological methods of cleaning gas-flow: biofiltration and bioadsorption. During bioadsorption of emissions, harmful components selectively utilized by different strains of microorganisms that can be dispersed in the washing liquid (absorbent) or immobilized on the surface of orifice in the form of biofilms. During biofiltration, polluting components initially adsorbed in layer filtering, and then oxidized by microorganisms contained therein. The most commonly used is adapted activated sludge or cultures of microorganisms, for example, genus *Pseudomonas*, and mold fungi.

The comparative economic analysis of of different ways of treating gaseous emissions shows that biological air purification methods are cheaper, than traditional physical and chemical methods of removing contaminants, such as a catalytic afterburning or absorption on activated carbon, and no harmful effects on the environment [2, p. 309-318]. Biological air purification methods are based on the ability to destroy certain microorganisms under aerobic conditions present in its organic and inorganic substances to form harmless products of microbial metabolism. Pre-selection of specially adapted monocultures or mixed cultures of microorganisms providing for more efficient cleaning of air from the relevant pollutants and reduction of terms input of the installations into operation. Currently there are three basic types of installations for biological air cleaning: biofilters, bioreactors and bioskrubbery (biological tricking layer filter). The basic element of the biofilter is a filter bed which is providing of sorption components of purified air environment and subsequent destruction their by microorganisms which were in this layer. As filter layer use a compost, peat, sawdust, vegetable waste and other materials of natural origin containing minerals required for nutrition of microorganisms. At this optimum moisture content in the filter layer is from 40 to 60% by weight of carrier material. The filter layer may also contain various additives which improve its porosity (glass, porcelain or plastic pellets) and sorption properties (absorbent carbon) or ensuring the maintenance of constant pH in the filter layer (limestone, chalk) [3, p.1-25].

By biochemical oxidation, in the cells of microorganisms, pollutants of air often decomposed to carbon dioxide and water. But It should be noted that the process of detoxification such emissions is a set of interrelated processes due by the heavy reactions biokinetics, such as, nitrification and denitrification. in connection with the specificity, toxicity and explosiveness many organic hydrocarbons, such as methane,

it is necessary to use immobilized bioreactors, and also are adapted to the pollution of microorganisms and their populations.

The complexity of the processes taking place in the bioreactor, characterized by rigid dynamics (a wide range of time constants), nonlinearity, variable over time parameters and conditions, as well as the formation of cross- compounds etc. Given the above, for calculating the kinetics of complex processes and structural parameters of bioreactors, the obvious need for a comprehensive approach that includes experimental research and development of mathematical models that is an important preparatory step for the implementation of biological treatment of gaseous emissions.

To determine the patterns of the processes occurring in the reservoir as part of the system «collector-bioreactor», it is necessary to consider the balance of mass contamination [4, p. 53-61]:

$$G_{0t} = G_0 + \delta G_{0t} - \delta G_t, \quad (1)$$

where  $G_{0t}$  – mass of contamination in the reservoir for a moment in time  $t$ , gr;

$G_0$  – mass of contamination in the reservoir for a moment in time  $t=0$ , gr;

$\delta G_{0t}$  – mass of contamination in the reservoir for a moment in time  $t$  due to its coming, gr;  $\delta G_t$  – mass of contamination in the reservoir for a moment in time  $t$  due to its transfer to the bioreactor, gr.

Obviously that:

$$\rho_{0t} = \frac{G_{0t}}{K}, \quad (2)$$

$$\rho_0 = \frac{G_0}{K}, \quad (3)$$

where  $\rho_{0t}$  – concentration of harmful substances in the manifold that changes over time, gr/m<sup>3</sup>;  $\rho_0$  – initial concentration of pollutants in the manifold gr/m<sup>3</sup>;  $K$  – volume of manifold, m<sup>3</sup>.

then the integral form of mass balance (1) can be written:

$$\rho_{0t} = \rho_0 + \frac{1}{K} \int_0^t g_{0t} dt - \frac{N}{K} \int_0^t \rho_{0t} dt, \quad (4)$$

where  $g_{0t}$  – intensity of the flow of harmful substances in the manifold that changes over time, gr/h;  $N$  – performance of bioreactor by volume gas mixture m<sup>3</sup>/h.

After differential equation (4) by time, we have next equation:

$$\frac{d\rho_{0t}}{dt} = \frac{g_{0t}}{K} - \frac{N}{K} \rho_{0t} \quad (5)$$

We assume the intensity of the flow of pollution at some time interval is constant:

$$g_{0t} = g_0 \quad (6)$$

and for initial conditions:

$$t = 0 \rightarrow \rho_{0t} = \rho_0 \quad (7)$$

obtain the solution of equation (5):

$$\rho_{0t} = \frac{g_0}{N} + \left( \rho_0 - \frac{g_0}{N} \right) \cdot e^{-\frac{N}{K}t} \quad (8)$$

Expression (8) converts, in the case of substitution, into identity not only the differential equation (5), but and the initial integral equation (4). Fractional part of the exponent depending (8) is time, necessary for processing of the total volume of the collector at a given performance bioreactor:

$$T_{\Pi} = \frac{N}{K} \quad (9)$$

Besides, structure of equation (8) allows to introduce the concept of asymptotation concentration:

$$\rho_{0a} = \frac{g_0}{N} \quad (10)$$

We understand the asymptotation concentration as a limit value, to which is approaching concentration of pollution in the collector over time at constant intensity of flow of harmful substances into collector  $g_0$  and continuous productivity of bioreactor  $N$ .

Then finally, the dependence of the average concentration of pollution in the reservoir from the time can be written as:

$$\rho_{0t} = \rho_{0a} + (\rho_0 - \rho_{0a}) \cdot e^{-\frac{t}{T_{\Pi}}} \quad (11)$$

Mathematical model of biological treatment of emissions allows to calculate changes the average concentrations of harmful compounds in the bioreactor at constant or cyclical the intensity of pollution flow.

### References:

1. Kennes C. Bioprocesses for air pollution control // Portland, 2009. – 1537 p.
2. Gabrieland D. Technical and economical analysis of the conversion of a full-scale scrubber to a biotrickling filter for odour control // Portland, 2004 – 504 p.
3. Perchugov G.Ya., Bobrov O.G. Industrial and sanitary cleaning of gases // Moskov, 1986 – 73 p.
4. Bahareva G.Yu., Shestopalov O.V., Filenko O.M., Tihomirova T.S. Development of a mathematical model of the process of biological treatment of gaseous effluents // Kharkov, 2015. – 89 p.

## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

**Бабасв О.А.**

*кандидат фізико-математичних наук, доцент;*

**Юдін О.М.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Лукашов В.К.**

*кандидат технічних наук*

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БАЗАЛЬТОВИХ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ З НИХ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ**

В даній роботі наведені результати дослідження використання конструкції футлярної упаковки в основу якої покладено базальтоволокнисті композиційні матеріали, яка повністю задовольняє вимогам експлуатації і дозволяє підвищити безпеку баз та арсеналів ЗС України. Даний матеріал дозволяє задовольнити вимоги з вогнестійкості, хімічної стійкості, біостійкості та міцності. Відмітимо, що сировинна база для виробництва базальтового волокна та виробів на його основі не обмежена.

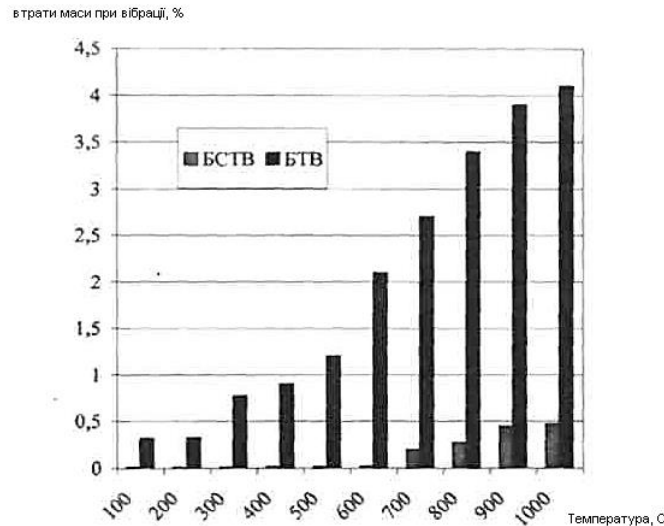
Базальтове безперервне волокно все активніше витісняє скловолокно у виробництві склопластиків, тканин і різних композитів, особливо в тих випадках, коли потрібні підвищені показники міцності, термостійкості, хімічної стійкості [1]. Всі галузі, в яких може бути використаний базальтопластик, поки ще важко передбачити, так як кожен раз знаходяться все нові способи його застосування: від спінінгів і тенісних ракеток до кислототривких труб, від автомобільних шасі і гальмівних колодок до авіації і космічних станцій.

Одним з основних факторів, що визначають високотемпературну стабільність (збереження форми і механічних властивостей) волокон, є їх кристалізаційна здатність [2]. Кристалізація волокон при термообробці призводить до зниження їх міцності, а кристалізація в скломасі – до обривності при формуванні базальтового волокна.

Саме базальтопластики представляють собою важливість і значимість в плані створення і розвитку виробництв ПКМ великої потужності з випуском широкого асортименту продукції доступною за ціною різних галузей промисловості.

На рисунку 1 показана температурна залежність вібростійкості базальтоволокнистого матеріалу (БТМ).





**Рис. 1. Температурна залежність вібростійкості базальтоволокнистого матеріалу (БТМ)**

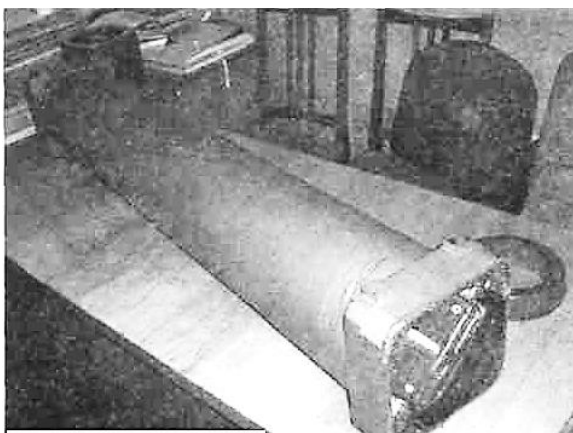
Амплітуда коливань при випробуванні – 2 мм. Досліджені волокна діаметром 0,8-3,0 мкм (БСТВ) та 9-14 мкм (БТВ).

З отриманих нових матеріалів для розробки упаковки та футляру було обрано базальтовий волокніт ДБВ-4Р-2М.

В основу конструктивного рішення виробів (футлярів) були запропоновані нові підходи з точки зору зручності його використання та швидкості застосування при завантаженні (розвантаженні) виробів, а також недопущення руйнування підношувача виробів.

Розроблена конструкція футлярної упаковки забезпечує виконання усіх технологічних вимог.

Конструкція футляра складається з корпусу, двох кришок в зборі та арматури для фіксації елементів пострілів, представлена на рисунку 2. Основні деталі футлярів виконані з базальтопластику.



**Рис. 2. Футлярна упаковка**



**Рис. 3. Корпус футлярна упаковка**

Корпус футляра, конструктивна схема якого наведена на рисунку 3, виконано у вигляді багатощарової труби з двома торцевими елементами квадратної форми

(вимоги оптимального укладання у піддоні), в яких розміщуються кришки, що забезпечують надійну фіксацію і герметизацію виробів.

Багатошарова труба має всередині прошарок з теплоізоляційного матеріалу. Несуча здатність корпусу забезпечується за рахунок циліндричної жорсткості відпресованих деталей оболонки корпусу, внутрішніх поздовжніх профільних ложементів, а також за рахунок нанесення на зовнішню поверхню несучої складової оболонки шару просоченого безперервного волокна з наступною термічною обробкою.

У результаті випробувань було встановлено, що:

– експлуатація дослідницьких футлярів (укладання та витяг виробів, перенесення) не викликає труднощів;

– максимальна можлива маса футляру з виробом (30Ф45) – близько 60 кг та дозволяє переносити його без зусиль;

– витяг виробів з футляру можливо при будь-якому його положенні (вертикальному, горизонтальному) одним-двома номерами розрахунку;

– футляр скидався триразово в трьох положеннях. В результаті скидання руйнувань не було виявлено, функціонування нормальне;

– футляри витримали випробування на стенді імітації транспортування СІТ-М на 5 режимі (11,5 Гц) протягом 2 годин (2000 км по бездоріжжю на автомобілі НХН з наповненим навантаженням);

– нормальне функціонування футлярів після випробувань підтверджено в кліматичних камерах;

– футляри витримали іспит на вогнестійкість, в результаті якого зростання температури до  $120^{\circ}\text{C}$  на поверхні виробу сталося через 34 хвилини. Результати представлені на рисунку 4. Після вилучення футляра з полум'я був здійснений його огляд і вилучення з нього виробу. Видалений з вогню футляр з виробом допускав його перенесення;

– футляри після випробувань на стиск підтвердили свою працездатність, руйнівне навантаження склало 16800 кг, що відповідає розподіленому навантаженню  $70\text{ т/м}^2$ . Таким чином, має місце значне перевищення отриманої міцності над необхідною ( $4\text{ т/м}^2$ ).

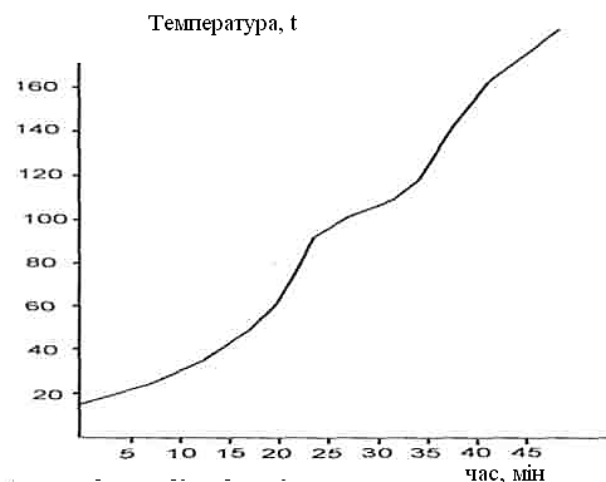


Рис. 4. Результати випробування

Додатково було проведено випробування футлярної упаковки на постріл.

Простріл здійснювався кулею 7,62 мм БЗ з автомата АКМ з верстата на дистанції 50 м. Прострілювались укомплектовані футляри № 20, 03, 10. Простріли й вибухи призвели до розкиду частин корпусу футлярної упаковки й не привели до займання.

### **Список використаних джерел:**

1. Джигирис Д.Д., Махова М.Ф. Основы производства базальтовых изделий. – М.: Теплоэнергетика, 2002.
2. Smedskajer M.M., Solvang M., Yue Y. Crystallisation behaviour and high-temperature stability of stone wool fibres // J. Eu. Ceram. Soc. 2010, v. 30, p. 1287-1295.
3. Артеменко С.Е. Научно-технологическая полимерных композиционных материалов, армированных базальтовыми, углеродными и стеклянными нитями / С.Е. Артеменко // Пластические массы. – 2003. – № 2. – С. 5-6.
4. Джигирис Д.Д., Махова М.Ф., Захаров В.А., Насонова А.Н., Первак И.Г., Бомбырь Л.Н. / Неклассические проблемы механики композиционных материалов и конструкций из них. Тезисы докладов II Всесоюзного научно-технического семинара – Киев, Наукова думка, 1984.
5. Авторское свидетельство № 1732619 «Тара для цилиндрических изделий», автор Лукашев В.К.
6. Бабаев О.А. Возможности та перспективи ефективного використання базальтових волокнистих матеріалів та виробів з них в інтересах теплоенергетичних комплексів та інших галузей / О.А. Бабаев, О.М. Юдін, В.К. Лукашов // Молодий вчений. – 2016. – № 4. – С. 233–237.

### **Білик Я.В.**

*викладач вищої категорії циклової комісії  
спеціальних електротехнічних дисциплін,  
Відокремлений підрозділ*

*Національного університету біоресурсів і природокористування України  
«Бережанський агротехнічний коледж»*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНІЧНИХ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ НА ПАРАМЕТРИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

Причини виникнення несинусоїдальності напруги і струму – це наявність вентильних перетворювальних і електроприймачів з нелінійною вольт-амперною характеристикою. Основний вплив створюють вентильні перетворювачі, які в даний час широко застосовується в промисловості і на транспорті. Найбільш розповсюдженні вентильні перетворювачі на напівпровідниках (тиристорні перетворювачі), потужність яких весь час зростає.

Вентильні перетворювачі широко застосовуються для перетворення змінного струму в постійний і використовується в якості джерела живлення на металургійних заводах для термічних установок, на хімічних заводах і підприємствах кольорової металургії для електролітичних установок, на

машинобудівних та інших підприємствах для установок електродугового і контактного зварювання. Вентильні перетворювачі застосовуються для живлення електрифікованого залізнодорожного, а також внутрізаводського і міського транспорту.

Джерелами несинусоїдальності в енергосистемах можуть бути також генератори або трансформатори. Як правило, генератори і трансформатори працюють при відносно невисокій насиченості сталі, тобто на лінійній частині кривої намагнічування, а вищі гармоніки, які створюються ними настільки малі, що їх не враховують.

В загальному випадку джерелами несинусоїдальності опиняються ввімкнені несиметрично, наприклад тягові підстанції залізничних доріг, електрифіковані на змінному струмі, а також дугові сталеплавильні печі. При цьому вмикаються в мережу однофазні перетворювачі, кожен з яких регулюється по власному навантаженню. У цих випадках потрібно враховувати разом і несинусоїдальність, і несиметрію напруг і струму.

Небажаний вплив несинусоїдальності на роботу мереж, електрообладнання і електроприймачів полягає в наступному:

1. З'являється додаткові втрати в електричних машинах, трансформаторах і мережах, а також додаткове відхилення напруги;
2. Ускладнюється компенсація реактивної потужності за допомогою блоків конденсаторів (БК).
3. Зменшується термін служби ізоляції електричних машин і апаратів;
4. Погіршується робота обладнання автоматики, телемеханіки і зв'язку.

Таким чином, необхідною умовою в системі електропостачання будь-яких об'єктів встановити та застосувати технічні способи зниження впливу електроприймачів на параметри електричної енергії за рахунок симетрування навантаження та напруги споживачів.

Симетрування напруг у мережі зводиться до компенсації струму і напруги зворотньої послідовності. При стабільному графіку напруг зниження систематичної несиметрії напруг в мережі може бути досягнуто вирівнюванням навантажень фаз шляхом перемикавання частини навантажень з перевантаженої фази на ненавантажену. Раціональний перерозподіл навантажень не завжди дозволяє знизити коефіцієнт несиметрії напруг до допустимого значення (наприклад коли частина потужних однофазних ЕП працює за умовами технології не увесь час, а також при профілактичних і капітальних ремонтах). В цих випадках необхідно застосовувати спеціальні симетруючі пристрої. Відомо велике число схем симетруючих пристроїв, частина з них виконується керованими в залежності від характеру графіка навантаження.

Для симетрування однофазних навантажень застосовується схема, що складається з індуктивності і ємності. Навантаження і ввімкнення паралельно їй ємність вмикається на лінійну напругу. На дві інших лінійних напруги вмикаються індуктивність і ще одна ємність.

Для симетрування двох- і трифазних несиметричних навантажень застосовується схема з неоднаковими потужностями блоків конденсаторів (БК), ввімкненими за схемою «трикутник». Іноді застосовують симетруючі пристрої

зі спеціальними трансформаторам і автотрансформаторами. Оскільки симетруючі пристрої містять БК, доцільно застосовувати такі схеми, в яких одночасно симетрується режим і генерується реактивна потужність  $Q$  з метою її компенсації. Пристрої для одночасного симетрування режиму і компенсації  $Q$  знаходяться в стадії розробки.

Зниження несиметрії в чотирьохпровідних міських мережах 0,38 кВ можна здійснювати шляхом зменшення струму нульової послідовності  $I_0$  і зниження опору нульової послідовності  $Z_0$  в елементах мережі. Зменшення  $I_0$  в першу чергу досягається перерозподілом навантажень. Вирівнювання навантажень досягається використанням мереж, у яких всі або частина трансформаторів працюють паралельно на стороні НН. Зниження  $Z_0$  можна легко здійснити для повітряних ліній 0,38 кВ, що звичайно споруджуються в районах з малою густиною навантаження. Доцільність зменшення  $Z_0$  для кабельних ліній, тобто збільшення перетину нульового проводу, повинна бути спеціально обґрунтована відповідними техніко-економічними розрахунками.

Істотний вплив на несиметрію напруг у мережі впливає схема з'єднання обмоток розподільного трансформатора (РТ) 6-10/0,4 кВ. Більшість РТ, встановлених в мережах, мають схему «зірка-зірка з нулем» ( $Y/Y_0$ ). Такі РТ дешевші, тому що в них велике значення  $Z_0$ . Для зниження несиметрії напруг, викликані РТ, доцільно застосовувати схеми з'єднання «трикутник-зірка з нулем» ( $\Delta/Y_0$ ) або «зірка-зигзаг» ( $Y/Z$ ). Найбільше сприятливим для зниження несиметрії є застосування схеми  $Y/Z$ . Розподільні трансформатори з таким з'єднанням більш дорогі, а їх виготовлення дуже трудомістке. Тому їх необхідно застосовувати при великій несиметрії, обумовленої несиметрією навантажень і  $Z_0$  ліній.

Зниження несинусоїдальності напруг і струмів необхідно в тих випадках, коли значення струмів або напруг вищих гармонік більше допустимих. Доцільність заходів для зниження несинусоїдальності може бути також обумовлена і поліпшенням техніко-економічних показників роботи елементів електричних мереж і електроприймачів (ЕП). Зниження несинусоїдальності можна здійснити одним з наступних способів:

- 1) зниженням рівня вищих гармонік, генеруючих вентиляними перетворювачами;
- 2) раціональною побудовою схеми електричної мережі;
- 3) використанням фільтром вищих гармонік.

Раціональна побудова схеми мережі з погляду зниження несинусоїдальності полягає, наприклад, у живленні нелінійних навантажень від окремих ліній або трансформаторів або підключенні їх до окремих обмоток трьохобмоткових трансформаторів.

Таким чином, батареї конденсаторів, які застосовуються у фільтрах, доцільно одночасно використовувати для компенсації реактивної потужності, а тому ефективним є застосування таких багатофункціональних пристроїв, які призначені не тільки для зниження синусоїдальності, але і для компенсації  $Q$ . Такі установки часто називають фільтро-компенсуючими (ФКУ), які за певних умов ФКУ можуть використовуватися також для симетрування напруги в мережі.

**Список використаних джерел:**

1. Ворона В.Є., Бунько В.Я. Обґрунтування науково-технічних аспектів щодо підвищення якості електричної енергії. Матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф.: зб. наук. праць. 5-6 травня 2016.) – С. 249.
2. Бунько В.Я. Обґрунтування вибору технічних засобів для забезпечення якості електричної енергії. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф.: тези доп. (м. Ужгород, 8-9 квітня 2016 р.). – Х.: Вид-ий дім Гельветика», 2016. – Ч. 1. – С. 82-85.
3. Бунько В.Я. Питання якості електричної енергії в розподільних пристроях систем електропостачання. Науковий журнал «Молодий вчений». № 1(28) січень, 2016 р. Ч. 3. – С. 99-103.

**Білокін В.В.***студент,**Науковий керівник: Ткаченко В.Ф.**кандидат технічних наук, доцент,**Черкаський державний технологічний університет*

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГРУПОВОГО ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

Житлові будинки, у тому числі багатоквартирні будинки (БКБ) поряд з промисловими об'єктами повинні бути спроектовані і побудовані таким чином, щоб в процесі їх експлуатації забезпечувалося ефективне використання енергетичних ресурсів. Як відомо, проектування систем електропостачання (СЕП) всіх споруджуваних житлових і громадських будівель, об'єктів комунально-побутового починається з розрахунку електричних навантажень (ЕН). Такі розрахунки повинні виконуватися за нормативною методикою [1]. Але істотні зміни у характері і структурі електричного навантаження сучасних БДБ змушують вносити певні зміни у розрахунок ЕН таких споруд. При таких розрахунках у якості індивідуальних графіків  $p_i(t)$  ЕН прийняті графіки введів до житлових БКБ, а групові графіки електричних навантажень (ГЕН) отримують в результаті підсумовування цих індивідуальних ГЕН. Конкретні графіки ЕН отримують у результаті експериментальних обстежень будинків.

Нижче пропонується вдосконалення алгоритму математичної обробки отриманих результатів вимірювань ГЕН.

Груповий ГЕН ввідно-розподільного пристрою житлового будинку та мікрорайону в цілому може бути представлений у вигляді суми індивідуальних ГЕН, які є його складовими [2]:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n p_i(t). \quad (1)$$

При цьому кожен індивідуальний ГЕН визначається середнім  $P_{ci}$  і ефективним  $P_{ei}$  електричними навантаженнями, дисперсією  $Dp_i$ , коефіцієнтом

форми  $K_{\phi i}$ . Розрахункове електричне навантаження індивідуального ГЕН, при допущенні того, що воно дорівнює ефективному електричному навантаженні на інтервалі  $\theta$ , можна записати:

$$P_i = P_{ei} = \sqrt{DP_i + P_{ci}^2} = P_{ci} \cdot K_{\phi i}. \quad (2)$$

Тобто груповий ГЕН набуде вигляду:

$$P = \sum_{i=1}^n \sqrt{DP_i + P_{ci}^2} = \sum_{i=1}^n P_{ci} \cdot K_{\phi i}. \quad (3)$$

Наявність кореляційних зв'язків між ГЕН говорить про необхідність їх врахування при визначенні електричного навантаження групи електроприймачів.

Тоді дисперсія групового графіка навантаження [3] може бути записана:

$$DP = \sum_{i=1}^n DP_i + 2 \sum_{i < j} K_{ij}(m), \quad (4)$$

де  $K_{ij}(m)$  – коефіцієнт взаємної кореляції.

Визначимо вирази, що зв'язують коефіцієнти форми і дисперсію групового графіка і його індивідуальних ГЕН без урахування і з урахуванням кореляції трендових складових цих графіків.

Розглянемо додавання індивідуальних ГЕН без урахування їх взаємної кореляції. З припущення про відсутність взаємної кореляції випливає, що  $K_{ij}(m) = 0$ , при всіх  $i \neq j$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Дисперсія сумарного графіка визначається в цьому випадку по формулі:

$$DP = \sum_{i=1}^n DP_i.$$

Дане припущення було прийнято в методі впорядкованих діаграм, що і є однією з причин високої похибки даного методу розрахунку.

За умови, що додаються графіки однакові (наприклад, графіки електричних навантажень квартир), можна записати:

$$DP = nDp. \quad (5)$$

Тоді:

$$\begin{aligned} P_c &= np_c; \quad P^2 = n^2 p_c^2; \\ DP &= n(p_e^2 - p_c^2) = P_e^2 - P_c^2; \\ P_e^2 &= n(p_e^2 - p_c^2) + P_c^2 = np_e^2 - np_c^2 + n^2 p_c^2 = np_e^2 + n(np_c^2 - p_c^2) = np_e^2 + np_c^2(n-1). \end{aligned}$$

Коефіцієнт форми групового графіка:

$$\begin{aligned} K_{\phi}^2 &= \frac{P_e^2}{P_c^2} = \frac{np_e^2 + np_c^2(n-1)}{n^2 p_c^2} = \frac{p_e^2 + p_c^2(n-1)}{np_c^2} = \frac{1}{n} \left( \frac{p_e^2 + p_c^2(n-1)}{p_c^2} \right) = \\ &= \frac{1}{n} (k_{\phi}^2 + n - 1) = \frac{k_{\phi}^2}{n} + 1 - \frac{1}{n} = 1 + \frac{k_{\phi}^2 - 1}{n}; \end{aligned}$$

$$K_{\phi} = \sqrt{1 + \frac{k_{\phi}^2 - 1}{n}}. \quad (6)$$

Проаналізуємо додавання індивідуальних ГЕН з урахуванням їх взаємної кореляції. З припущення про наявність взаємної кореляції, дисперсію сумарного графіка можна записати:

$$\begin{aligned} DP &= \sum_{i=1}^n Dp_i + 2 \sum_{i<j} K_{ij}(m) = \sum_{i=1}^n Dp_i + 2 \sum_{i<j} k_{ij} \sqrt{Dp_i \cdot Dp_j} = \\ &= \sum_{i=1}^n Dp_i + 2 \sum_{i<j} k_{ij} \sigma_i \sigma_j. \end{aligned}$$

За умови, що додаються графіки однакові,  $\sigma_i = \sigma_j$  і  $Dp_i = Dp_j$ , а також за умови, що зрушення в часі  $t_i$  і  $t_j$  між ними дорівнюють нулю (справедливо для електричного навантаження групи квартир), тобто  $\Delta t_{ij} = t_i - t_j = 0$ , отримаємо такий вираз:

$$\begin{aligned} DP &= \sum_{i=1}^n Dp_i + 2 \sum_{i<j} \sigma_i^2 k_{ij}; \\ DP &= nDp + n(n-1)Dpk_{ij} = nDp + (n^2 - n)Dpk_{ij} = \\ &= nDp + n^2 Dpk_{ij} - nDpk_{ij} = n^2 Dpk_{ij} + nDp(1 - k_{ij}) = \\ &= Dp(n^2 k_{ij} + n(1 - k_{ij})) = Dpn(nk_{ij} + 1 - k_{ij}); \\ DP &= nDp(1 + k_{ij}(n-1)). \end{aligned} \quad (7)$$

Коефіцієнт форми групового графіка:

$$\begin{aligned} K_{\phi}^2 &= \frac{DP + P_c^2}{P_c^2} = \frac{DP}{n^2 p_c^2} + 1 = \frac{nDp(1 + k_{ij}(n-1))}{n^2 p_c^2} + 1 = \\ &= \frac{DP(1 + k_{ij}(n-1))}{np_c^2} + 1 = \frac{(p_e^2 - p_c^2)(1 + k_{ij}(n-1))}{np_c^2} + 1 = \\ &= (k_{\phi}^2 - 1) \frac{(1 + k_{ij}(n-1))}{n} + 1; \\ K_{\phi} &= \sqrt{1 + \frac{(k_{\phi}^2 - 1)}{n} (1 + k_{ij}(n-1))}. \end{aligned} \quad (8)$$

З урахуванням виконаних розрахунків  $DP$  і  $K_{\phi}$  можна записати електричне навантаження групового графіка (див. формулу 3), отриманого в результаті складання однакових індивідуальних ГЕН:



$$K(p_i p_j) = 0: P = \sqrt{nDp + n^2 p_c^2} = np_c \sqrt{1 + \frac{k_\phi^2 - 1}{n}};$$

$$K(p_i p_j) \neq 0: P = \sqrt{nDp(1 + k_{ij}(n-1)) + n^2 p_c^2} = np_c \sqrt{1 + \frac{k_\phi^2 - 1}{n}(1 + k_{ij}(n-1))}.$$

Дана модель розрахунку ЕН, що заснована на складання ГЕН з урахуванням кореляції, надалі може буде використана при розробки уточнюючої методики розрахунку електричних навантажень квартир.

Оцінимо граничні значення для дисперсії і коефіцієнта форми сумарного ГЕН при додаванні однакових індивідуальних ГЕН. Як показано в [3] при рівномірних законах розподілу зрушень у часу графіків навантаження щодо загального початку циклу, випадкові величини  $DP(t)$  і  $K_\phi(t)$  змінюються в діапазонах:

$$0 \leq DP(t) \leq n^2 Dp; \quad (9)$$

$$1 \leq K_\phi \leq k_\phi. \quad (10)$$

Випадок  $DP = n^2 Dp$  і  $K_\phi = k_\phi$  відповідає кореляційному резонансу, а випадок  $DP = 0$  і  $K_\phi = 1$  – кореляційному антирезонансу [3].

Використання понять кореляційного резонансу і антирезонансу може бути використано при вирішенні завдання вирівнювання сумарного ГЕН за критерієм мінімуму дисперсії сумарного графіка. На практиці це може бути реалізовано зсувом у часі початку технологічних циклів електроприймачів щодо загального початку. В силу усталеного характеру електроспоживання комунально-побутового навантаження, зміщення ГЕН відносно один одного практично неможливо. При цьому для ГЕН житлових багатоквартирних будинків і квартир спостерігається режим близький до кореляційного резонансу, при якому спостерігається максимальне значення дисперсії сумарного графіка електричних навантажень.

### Список використаних джерел:

1. ДБН В. 2.5-23-200.3 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Державний комітет України з будівництва та архітектури. Київ 2004. – 131 с.
2. Надтока И.И. Предельные законы распределения для взаимной корреляции нагрузок электроприёмников – Изв. вузов. Электромеханика, 2008 г. – С. 10–13.
3. Гордеев В.И. Расчет дисперсии групповых графиков электрической нагрузки. – Электричество. – 1971. – № 10. – С. 86–88.

**Бондревський С.Л.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Галайчук В.В.**

*студент,*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Розвиток методів і засобів комп'ютерного моделювання завжди відбувався в напрямку спрощення діалогу людини з обчислювальною системою, наближення мови програмування (моделювання) до інженерної [1]. Наразі, бурхливий розвиток ЕОМ дозволяє вирішувати практично будь-які задачі з використанням спеціального програмного забезпечення. В цьому випадку актуальним постає питання правильного вибору програмного забезпечення та методу моделювання, від яких залежить точність, час і багато інших параметрів розрахунку.

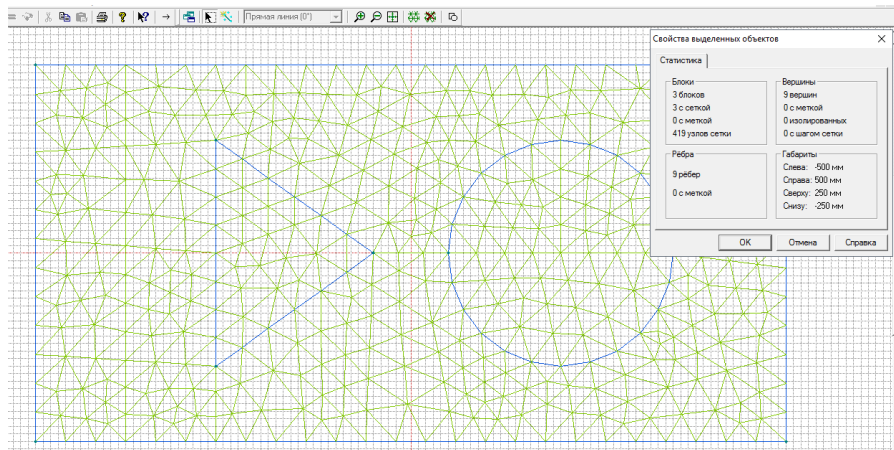
Наразі існує ряд методів розрахунку, що істотно розрізняються як за своїми можливостями (точністю, вимогами до швидкодії і оперативної пам'яті ЕОМ), так і за складністю їх практичної реалізації. Найбільшого поширення набули такі методи, що широко застосовуються на практиці [2], а саме: метод кінцевих різниць, метод кінцевих елементів (МКЕ), метод граничних елементів, метод інтегральних рівнянь, метод еквівалентних зарядів, гібридний метод, тощо.

Зі згаданих методів за основу подальших досліджень було обрано МКЕ, тому що він є базовим для переважної більшості сучасних програмних комплексів. МКЕ – це чисельний метод розв'язку диференціальних рівнянь з частковими похідними та інтегральних рівнянь, що виникають при розв'язку більшості задач прикладної фізики. Метод широко використовується в будівництві та машинобудуванні, гірничій справі, а також в різних задачах математичної фізики – теплопровідності, фільтрації, поширення хвиль, механіки деформованого твердого тіла, процесів дифузії, теплообміну, гідродинаміки, електродинаміки [3].

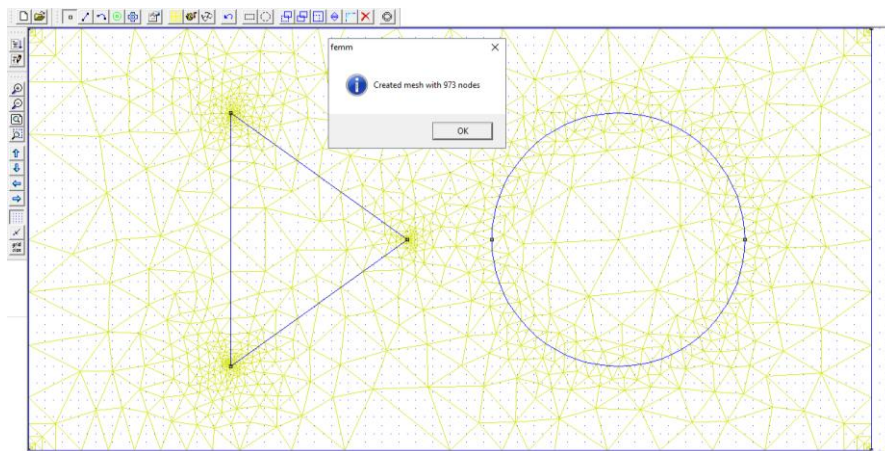
Серед сучасних потужних програмних пакетів в області електроінженерії, що працюють на базі МКЕ, найбільшого поширення отримали «Elcut», «FEMM», «ANSYS Maxwell» [4-6].

Дослідимо результати роботи вищезгаданих програм у два етапи: на першому проаналізуємо дискретизацію довільної геометрії при налаштуваннях програм за замовчуванням; на другому – розрахунок магнітної індукції в повітряному зазорі асинхронного двигуна (АД).

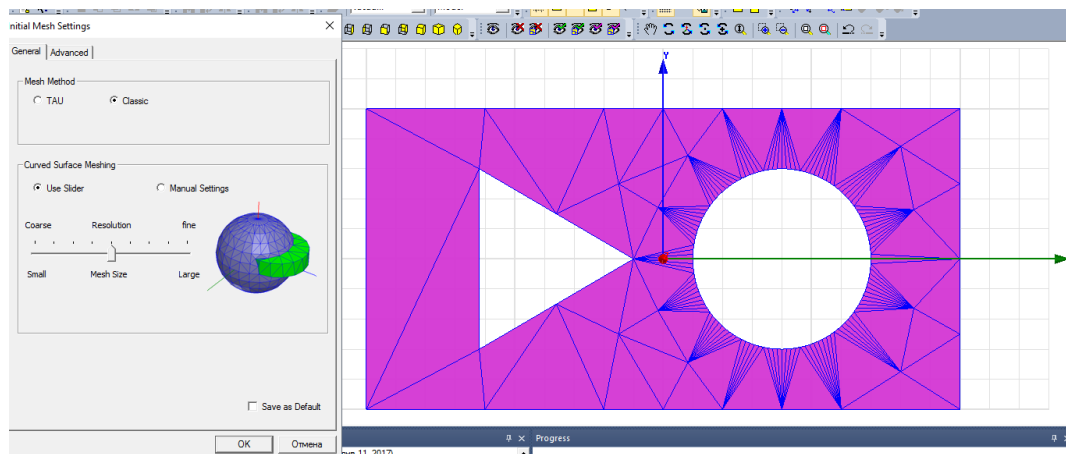
На рис. 1 – рис. 3 наведено дискретизацію (триангуляцію) тестової геометрії, вибір якої обумовлено наявністю в ній фігур з гладкою границею (коло) і багатокутного елемента (трикутника), гострим кутом орієнтованим у бік кола, з відстанню між ними значно меншою за їх геометричні розміри.



**Рис. 1. Результат дискретизації в програмі «Elcut»**



**Рис. 2. Результат дискретизації в програмі «FEMM»**



**Рис. 3. Результат дискретизації в програмі «ANSYS Maxwell»**

Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що кожне програмне забезпечення розбиває тестову геометрію на довільну кількість дискретних елементів, сукупність яких створює, так звану, сітку. Чим більша кількість вузлів у сітці, тим точніше буде результат розрахунку, проведений за більший час.

Програма «Elcut» розбиває тестову геометрію на елементи практично однакового розміру, тим самим не акцентуючи увагу на загострені елементи в геометрії (дивись рис. 1). Особливістю програми є можливість розраховувати

задану геометрію як суцільний об'єкт, так і обирати область для дослідження певної складової геометрії.

У програмі «FEMM» розв'язок задачі здійснюється з більшою точністю ніж у попередній програмі, тому що кількість вузлів сітки майже у два рази більше (дивись рис. 2), але відповідно час на розрахунок дещо більший. Крім того, програма оптимізовано розбиває зони, що є граничними для елементів тестової геометрії.

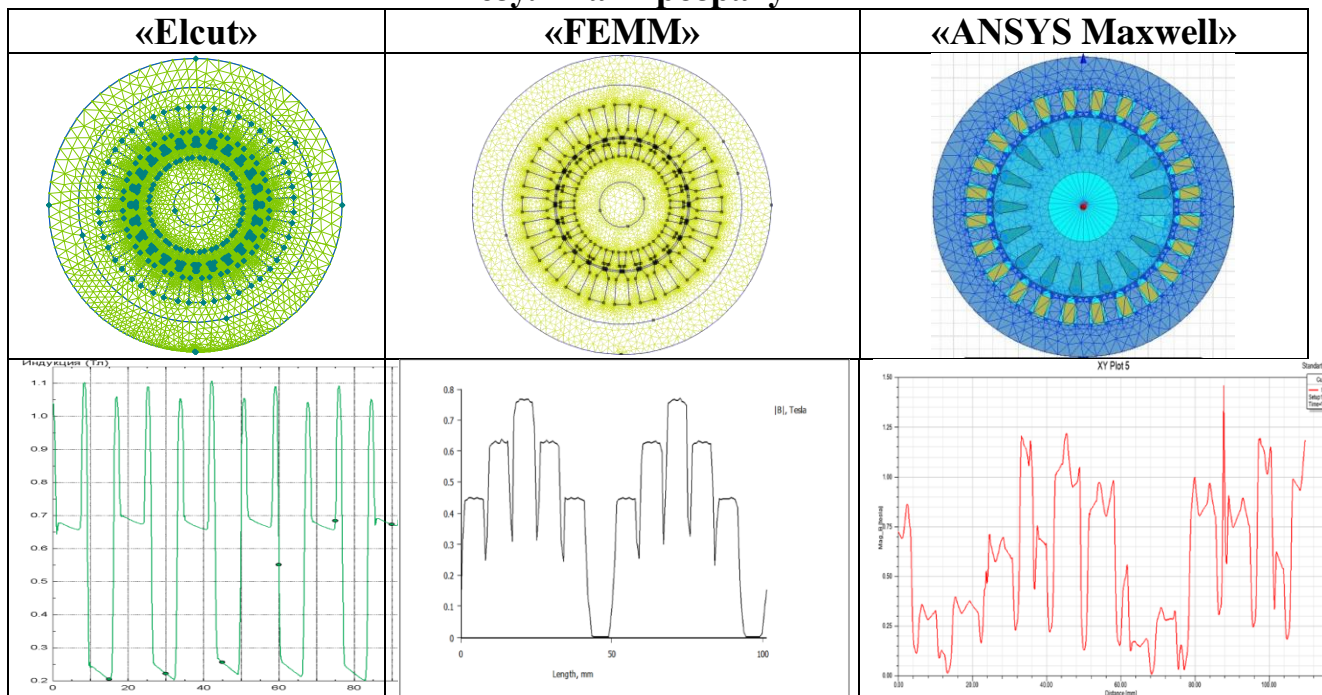
Програмний пакет «ANSYS Maxwell» надає можливість завдання різного часу розрахунку (регульований параметр «Resolution») та кроку сітки (кількості вузлів та елементів триангуляції на досліджуваному об'єкті), який може бути дрібним, середнім та великим. На рис. 3. наведено триангуляцію для «середнього» значення, в якому, порівняно з попередніми програмами, значно краще розбита погранична область, але «знехтувано» останньою частиною геометрії. Отже триангуляція за замовчуванням не є припустимою і потребує ручної корекції параметрів дискретизації.

Звісно, вищезгадані програми дозволяють проаналізувати не тільки «легкі» за своєю геометрією об'єкти. Завдяки їх використанню можна реалізувати розрахунок будь-якого реального об'єкту або його частин.

На другому етапі досліджень використано геометрію АД типу 4A71A4У3. Результати розрахунку у вигляді триангульованої геометрії та графіку зміни магнітної індукції вздовж повітряного зазору (розглянуто половину кола зазору) зведено у табл. 1.

Таблиця 1

### Результати розрахунків



Аналіз отриманих результатів показує, що для складної геометрії сітка триангуляції є рівномірною (параметри триангуляції не за замовчуванням), а кількість елементів дискретизації складає: «Elcut» – 28256 шт, «FEMM» – 68694

шт., «ANSYS Maxwell» – 6626 шт. Важливою особливістю останньої програми є те, що вона створює окрему сітку для ротора і обертає її навколо осі машини, тим самим імітує поворот ротора з реальним прискоренням, що дозволяє розраховувати динаміку машини з перехідними процесами.

І якщо з задачею триангуляції всі пакети справилися «на відмінно», то значення магнітної індукції потребує окремого обговорення. З таблиці видно, що, по-перше, максимальне значення індукції варіюється в межах 0,8-1,1 Тл, а, по-друге, криві розподілу кардинально відрізняються, хоча кількість «впадин/випадів» строго відповідає кількості пазів – 12 шт. З іншого боку візуальний розподіл магнітної індукції повторює форму синусоїди, що відповідає дійсному розподілу її в двигуні.

Таким чином, при комп'ютерному моделюванні необхідно використовувати декілька програмних продуктів та/або методів розрахунку, щоб упевнитися у точності розрахунку та унеможливити відхилення отриманих результатів. Крім того, обов'язковим кінцевим етапом технічного розрахунку є натурний (фізичний) експеримент для підтвердження або спростування результатів комп'ютерного моделювання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Дослідження можливостей пакету Comsol Multiphysics. – Режим доступу: [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16608/2/VseukrStud\\_2016v1\\_Chorniy\\_D-Research\\_on\\_opportunities\\_of\\_139.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16608/2/VseukrStud_2016v1_Chorniy_D-Research_on_opportunities_of_139.pdf)
2. Шевченко С. Ю. Анализ методов расчета электрических полей установок высоких напряжений / С. Ю. Шевченко, А. А. Окунь // Електротехніка і електромеханіка. – 2010. – Вип. 4. – С. 59–62.
3. Основные определения метода конечных элементов. – Режим доступу: <http://www.stroitmeh.ru/lect31.htm>
4. Elcut. Моделирование электромагнитных, тепловых и упругих полей методом конечных элементов. Руководство пользователя. – Режим доступу: <http://elcut.ru/demo/manual.pdf>
5. Finite Element Method Magnetics: Documentation. – Режим доступу: <http://www.femm.info/Archives/doc/manual42.pdf>
6. Ansys Maxwell. – Режим доступу: <http://ansoft-maxwell.narod.ru/documentation.html>

**Бондревський С.Л.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Данилейко О.К.**

*старший викладач;*

**Коломіц Г.В.**

*асистент;*

**Коломіц О.К.**

*студент,*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

## **ДОСВІД РОЗРОБКИ СТЕНДІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ КРОКОВИМИ ДВИГУНАМИ**

В сучасних системах керування набули широкого впровадження пристрої, що в своїй роботі використовують цифрову обробку сигналу. Побудовані за цим принципом цифрові системи керування призвели до створення нового типу виконавчих механізмів – крокових двигунів (КД), які завоювали масове використання в дисководів, принтерах, сканерах, факсах, а також в промисловому і спеціальному обладнанні [1]. В даний час промисловістю випускається безліч різноманітних типів крокових двигунів [2].

Масове використання КД обумовлено рядом їх беззаперечних переваг, до яких можна віднести [3, 4]:

- кут повороту ротора визначається числом імпульсів, що подані на їх систему керування (драйвер);

- відсутня необхідність у зворотному зв'язку, а швидкість КД пропорційна частоті вхідних імпульсів.

- точне позиціонування та циклічність без накопичення помилки при повороті від кроку до кроку.

- можливість отримання наднизьких швидкостей без застосуванні редуктора.

- висока надійність за рахунок відсутності колектору.

До недоліків КД відносяться:

- номінальне споживання енергії навіть без навантаження;

- можливий пропуск кроку, отже, втрата контролю положення;

- ускладнена робота на високих швидкостях внаслідок немиттєвої зміни зростання струму.

Виходячи з існуючих двох типів КД – біполярні та уніполярні, розрізняють чотири способи керування [1]. Розглянемо їх докладно.

Перший спосіб, що має назву *хвильової послідовності* («one phase on full step» або «wave drive mode») полягає в почерговій комутації фаз, при цьому вони не перекриваються – в один момент часу включена тільки одна фаза. Перевагою даного способу є те, що точки рівноваги ротора для кожного кроку збігаються з «природними» точками рівноваги ротора знеживленого двигуна. Недоліком даного способу є незначний момент двигуна.

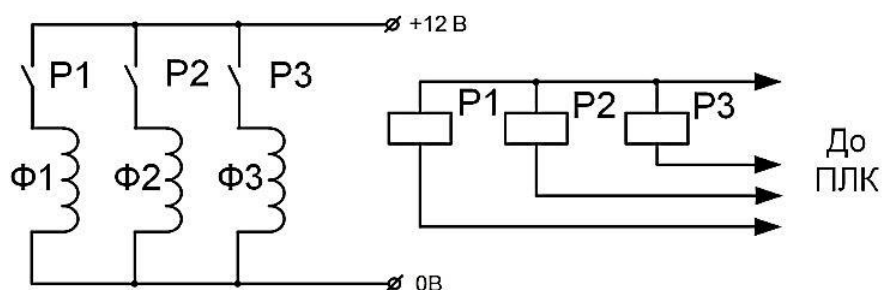
Другий спосіб – *крокова послідовність* («two-phase-on full step» або просто «full step mode») полягає в управлінні фазами з перекриттям – дві суміжні фази вмикаються в один і той же час. Особливістю даного способу є те, що ротор фіксується в проміжних позиціях між полюсами статора і двигун забезпечує приблизно на 40% більший момент, ніж в разі увімкнення однієї фази.

Третій спосіб – *напівкрокова послідовність* («one and two-phase-on half step» або просто «half step mode») – комбінація двох попередніх способів, коли в кожен другий крок до живлення підключається лише одна фаза, а в решті – дві, тобто ротор зупиняється як навпроти полюсів, так і в проміжному положенні між ними. Даний спосіб досить поширений, так як дозволяє отримати для стандартного  $n$ -крокового двигуна  $2n$  кроків на оберт, тобто КД робить крок в половину основного. Недоліком даного способу є коливання моменту при перемиканні живлення від однієї до двох фаз КД, що може спричиняти підвищення вібрації і шуму.

Четвертий спосіб – *мікрокроковий режим* («micro stepping mode») засновано на поступовій зміні струму в обмотках, що забезпечує отримання більш плавного обертання поля статора, ніж у попередніх способах, в результаті чого забезпечуються менший кут кроку, що здатний забезпечити більш точне позиціонування з величиною від  $1/2$  повного кроку до  $1/32$ . Крім того, ротор можна зафіксувати в будь-якому довільному положенні, тим самим зменшити вібрації і забезпечити практично безшумну роботу аж до нульової частоти. Недоліком даного способу керування є досить складні системи управління, що вимагають застосування спеціалізованого мікропроцесорного обладнання.

Для демонстрації перелічених способів керування на кафедрі електромеханіки ДВНЗ «Криворізький національний університет» розроблено та виготовлено стенди на базі найбільш поширених КД. Розглянемо їх докладніше.

Перший стенд побудовано на трифазному уніполярному кроковому двигуні. Комутації обмоток фаз реалізована за найбільш простим першим способом керування з використанням програмованого логічного контролера (ПЛК). Схема з'єднання ПЛК та КД наведена на рис. 1. Проміжні електронні реле Р1 – Р3 виконують функцію комутаційного елемента для узгодження рівня напруги джерело-ПЛК-КД.



**Рис. 1.** Схема з'єднання крокового двигуна та ПЛК

ПЛК може бути використаний будь-якого типу з транзисторним виходом (ПЛК з релейним виходом мають обмежену швидкодію). Програмування ПЛК виконано у інструментальному програмному комплексі промислової

автоматизації CoDeSys [4] і реалізує послідовну комутацію обмоток фаз Ф1-Ф2-Ф3 або Ф1-Ф3-Ф2 для зміни напрямку обертання КД.

Другий стенд побудовано на двофазному біполярному кроковому двигуні типу 28BYJ-48, який завдяки невисокої вартості має широкий спектр застосування. Керування реалізується за першим способом. З урахуванням того, що середні точки обмоток з'єднані (роз'єднати їх неможливо) є моменти часу, коли дві напівобмотки під'єднані до джерела живлення. Це потребує дещо складнішої логіки керування, але забезпечує більш плавну зміну моменту.

Третій стенд побудовано на двофазному біполярному кроковому двигуні з використанням досить поширеного драйвера MP8825 [5] на базі контролера DRV8825. Завдяки використанню промислового контролера DRV8825 реалізовано четвертий спосіб керування. Управління роботою КД зводиться тільки до завдання напрямку обертання, величинні кроку та кількості тактових імпульсів.

Таким чином використання в навчальному процесі лабораторних стендів, що побудовані на сучасному обладнанні з використанням світових лідерів електротехнічної продукції та технологій в галузі енергетики та автоматизації, дозволяє значно підвищити теоретичні знання та практичні навички студентів – майбутніх фахівців з електромеханіки. Розроблені стенди використовуються в навчальному процесі в дисциплінах «Електричні машини», «Електротехніка та мікропроцесорна техніка».

#### **Список використаних джерел:**

1. Емельянов А.В. Шаговые двигатели: учеб. Пособие / А.В. Емельянов, А.Н. Шилин / ВолгГТУ. Волгоград, 2005. – 48 с.
2. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины и микромашины: Учеб. для электротехн. спец. вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 528 с.
3. Дискретный электропривод с шаговыми двигателями. Под общ. ред. М.Г. Чиликина. – М., «Энергия», 1971. – 624 с.
4. Кенио Такаши. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 199 с.
5. Ion Boldea. Electric drives. – Lexington, KY, USA – 2005. 549 с.

#### **Борисюк Д.В.**

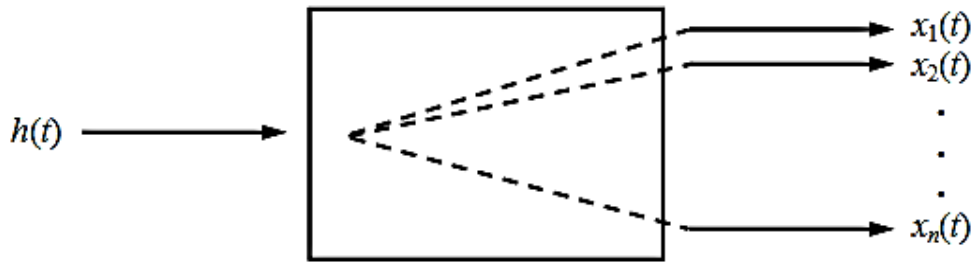
*інженер кафедри автомобілів і транспортного менеджменту,  
Вінницький національний технічний університет*

### **ДІАГНОСТУВАННЯ КЕРОВАНИХ МОСТІВ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ ЗА СТАТИЧНИМИ ТА ДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

Керований міст колісного трактора можна представити як багатовимірну динамічну систему. На виході цієї динамічної системи можуть бути розглянуті різні випадкові функції або процеси, наприклад вертикальні переміщення або прискорення рами трактора, відносні переміщення моста і рами, динамічні



навантаження, що діють на пружні елементи моста, раму трактора і т.п. (рис. 1). Зазвичай вхідну функцію називають впливом, а вихідну – реакцією системи.



**Рис. 1. Блок-схема керованого моста колісного трактора як багатовимірної діагностичної системи**

*Джерело: розроблено автором*

Позначимо функції на вході динамічної системи  $h(t)$ , а на виході  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$ , ...,  $x_n(t)$ .

Тоді перетворення функції  $h(t)$  у функції  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$ , ...,  $x_n(t)$  буде:

$$x_i(t) = A_i h(t), \quad (1)$$

де  $A_i$  – оператор динамічної системи.

Оператор  $A_i$  повністю описує стан керованого моста колісного трактора як динамічної системи. Якщо в процесі експлуатації відбулися якісь зміни в стані вузлів моста, то обов'язково зміняться і вихідні параметри  $x_i(t)$  при незмінній вхідній функції  $h(t)$ . А це означає, що змінився оператор  $A_i$ .

Отже, теоретичне або експериментальне визначення оператора  $A_i$  є основним завданням діагностування керованих мостів колісних тракторів [1].

Якщо на вхід системи (див. рис. 1) подавати незмінні за часом постійні навантаження  $h_c$ , то на виході отримаємо також постійне навантаження:

$$x_c = A_c h_c,$$

де  $A_c$  – статична характеристика керованого моста колісного трактора.

Розподіл статичного навантаження на пружні елементи керованого моста колісного трактора є статичною характеристикою керованого моста.

Пружна характеристика керованого моста є статичною характеристикою, причому

$$A_c = 1/c, \quad (2)$$

де  $c$  – жорсткість пружних елементів керованого моста колісного трактора.

Однак з огляду на те що на керований міст при русі діє динамічне навантаження, то статичні характеристики не можуть дати повної оцінки його якостей або технічного стану.

Властивості керованих мостів колісних тракторів як динамічної системи можуть бути описані амплітудно-фазовою характеристикою [2]:

$$\Phi(i\omega) = \frac{X(i\omega)}{H(i\omega)} = A(\omega) e^{i\varphi\omega}, \quad (3)$$

де  $\Phi(i\omega)$  – амплітудно-фазова характеристика (АФХ) динамічної системи;

$H(i\omega)$ ,  $X(i\omega)$  – перетворені по Лапласу зображення випадкових функцій вхідного

впливу  $h(t)$  і реакції  $x(t)$ ;

$A(\omega)$  – амплітудно-частотна характеристика (АЧХ) динамічної системи;

$\varphi(\omega)$  – фазо-частотна характеристика (ФЧХ) динамічної системи;

$\omega$  – частота коливань.

Найбільше значення при визначенні технічного стану має АЧХ. Як АФХ, так і її складові – АЧХ і ФЧХ можуть бути отримані теоретичним і експериментальним шляхом.

Позначимо випадкові функції на виході системи:

$x(t)$  – вертикальні переміщення рами трактора;

$\ddot{x}(t)$  – прискорення трактора;

$x_0(t)$  – вертикальні відносні переміщення рами і коліс.

Для встановлення зв'язку частотних характеристик як основних характеристик технічного стану керованого моста і його параметрів розглянемо теоретичний метод їх визначення.

Для цієї мети напишемо диференціальні рівняння вертикальних коливань трактора і за допомогою прямого перетворення Лапласа знайдемо амплітудно-фазову характеристику.

Тоді з урахуванням загальновідомих припущень [3] еквівалентна передньої і задньої частини колісного трактора коливальна система представиться двомасовою системою, диференціальні рівняння руху якої мають вигляд:

$$\left. \begin{aligned} -M \ddot{x}_0 + M \ddot{\psi} - k x_0 - c x_0 &= 0; \\ m \ddot{\phi} + k x_0 + c x_0 + k_{uu} \dot{\psi} + c_{uu} \psi &= k_{uu} \dot{h} + c_{uu} h, \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

де  $M$  – приведена підресорена маса;

$m$  – маса невідресорених частин колісного трактора;

$k$  – коефіцієнт опору керованого моста;

$k_{uu}$  – коефіцієнт опору шин;

$\psi$  – вертикальне переміщення коліс;

$h$  – зміна висоти нерівності під колесом.

Застосовуючи пряме перетворення Лапласа до системи рівнянь (4) з урахуванням нульових початкових умов, отримаємо:

$$\left. \begin{aligned} L \left[ -M \ddot{x}_0 + M \ddot{\psi} - k x_0 - c x_0 \right] &= 0; \\ L \left[ m \ddot{\psi} + k x_0 + c x_0 + k_{uu} \dot{\psi} + c_{uu} \psi \right] &= L \left[ k_{uu} \dot{h} + c_{uu} h \right]. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Підставляючи зображення функцій  $x_0(t)$ ,  $\psi(t)$ ,  $h(t)$  та їх похідні в систему рівнянь (5), будемо мати:

$$\left. \begin{aligned} -Ms^2 X_0(s) + McX_0(s) - k s X_0(s) - c X_0(s) &= 0; \\ -ms^2 \Psi(s) + k s X_0(s) + c X_0(s) + k_{uu} s \Psi(s) + c_{uu} \Psi(s) &= k_{uu} s H(s) + c_{uu} H(s), \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

де  $X_0(s)$ ,  $\Psi(s)$ ,  $H(s)$  – зображення за Лапласом функцій  $x_0(t)$ ,  $\psi(t)$ ,  $h(t)$ .

Розв'язуючи останню систему рівнянь, знайдемо передаточну функцію стиснення пружних елементів керованого моста:

$$\Phi_{x_0}(s) = \frac{X_0(s)}{H(s)} = \frac{a_1 s^2 + a_2 s^3}{b_0 + b_1 s + b_2 s^2 + b_3 s^3 + b_4 s^4}, \quad (7)$$

де  $a_1 = Mc_{uu}$ ;  $a_2 = Mk_{uu}$ ;  $b_0 = cc_{uu}$ ;  $b_1 = kc_{uu} + k_{uc}$ ;  $b_2 = Mc + Mc_{uu} + mc + kk_{uu}$ ;  
 $b_3 = Mk + Mk_{uu} + mk$ ;  $b_4 = Mm$ .

Замінюючи комплексну змінну  $s = i\omega$  (де  $i$  – уявна одиниця), отримаємо АФХ стиснення пружних елементів керованого моста:

$$\Phi_{x_0}(i\omega) = \frac{-a_1 \omega^2 - a_2 i \omega^3}{b_0 + b_1 i \omega - b_2 \omega^2 - b_3 i \omega^3 + b_4 \omega^4}. \quad (8)$$

Модуль АФХ називається АЧХ, становить

$$|\Phi_{x_0}(i\omega)| = \frac{|a_1 \omega^2 + a_2 i \omega^3|}{|b_0 - b_2 \omega^2 + b_4 \omega^4 + (b_1 \omega - b_3 \omega^3)i|} = A_{x_0}(\omega). \quad (9)$$

Квадрат АЧХ стиснення пружних елементів керованого моста:

$$[A_{x_0}(\omega)]^2 = \frac{a_1^2 \omega^4 + a_2^2 \omega^6}{(b_0 - b_2 \omega^2 + b_4 \omega^4)^2 + (b_1 \omega - b_3 \omega^3)^2}. \quad (10)$$

Передавальну функцію вертикальних переміщень рами трактора знайдемо з умови

$$X(s) = \Psi(s) - X_0(s) \quad (11)$$

де  $X(s)$  – зображення по Лапласу функції  $x(t)$ .

Тоді з рівнянь (6, 7, 11) знайдемо передавальну функцію вертикальних швидкостей моста і рами колісного трактора

$$\Phi_x(s) = \frac{X(s)}{H(s)} = \frac{ks + c}{Ms^2} \Phi_{x_0}(s). \quad (12)$$

Замінюючи комплексну змінну  $s = i\omega$  і звівши в квадрат останній вираз, отримаємо АЧХ вертикальних переміщень моста і рами колісного трактора:

$$[A_x(\omega)]^2 = \frac{k^2 \omega^2 + c^2}{M^2 \omega^4} [A_{x_0}(\omega)]^2. \quad (13)$$

Так як передавальна функція вертикальних прискорень

$$\Phi_x^\cdot(s) = s^2 \Phi_x(s),$$

то АЧХ цих прискорень

$$[A_x^\cdot(\omega)]^2 = \frac{k^2 \omega^2 + c^2}{M^2} [A_{x_0}(\omega)]^2. \quad (14)$$

АЧХ повних вертикальних динамічних навантажень, що передаються через не підресорену масу на раму трактора:

$$A_n(\omega) = M A_x^\cdot(\omega). \quad (15)$$

При зміні параметрів окремих елементів керованого моста зміниться відповідним чином і АЧХ.

Визначення частотних характеристик є основою діагностування керованих мостів колісних тракторів.

### Список використаних джерел:

1. Гельфандбейн Я. А. Методы кибернетической диагностики кибернетических систем / Я. А. Гельфандбейн. – Рига: Зинатие, 1967. – 275 с.
2. Солодовников В. В. Техническая кибернетика. Теория автоматического регулирования. Кн. 1. Математическое описание, анализ устойчивости и качества систем автоматического регулирования / Колл. авторов. Под ред. д-ра техн. наук, проф. В. В. Солодовникова. – М: «Машиностроение», 1967. – 770 с.
3. Ротенберг Р. В. Подвеска автомобиля и его колебания / Р. В. Ротенберг. – М.: Машгиз, 1960. – 355 с.

**Гаракян М.Г.**

*студент;*

**Яшков И.О.**

*кандидат технических наук, доцент,*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

## **ВЕБ-КАМЕРЫ. ПРИНЦИП РАБОТЫ. РОЛЬ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ**

Веб-камера представляет собой сетевое устройство, которое состоит из видео камеры (ПЗС-матрицы), процессора компрессии и встроенного веб-сервера. Используется в качестве устройства для организации видеосъемки, видеоконференций или видеонаблюдения и передачи видеоизображения по сети LAN/WAN/Internet. В некоторых моделях для работы веб-камеры в сети не требуется специальных устройств и персонального компьютера. В зависимости от настроек, доступ к видеоизображению, полученному веб-камерой, может быть открыт всем пользователям сети или только авторизованным пользователям.

Анализ работы веб-камеры позволяет утверждать что:

Современная веб-камера представляет собой цифровое устройство, производящее видеосъемку, преобразование аналогового видеосигнала в цифровой, сжатие цифрового видеосигнала и передачу видеоизображения по компьютерной сети. Поэтому в состав веб-камеры входят следующие компоненты: ПЗС-матрица, объектив, оптический фильтр, плата видеозахвата, блок компрессии (сжатия) видеоизображения, центральный процессор и встроенный веб-сервер, ОЗУ, флэш-память, сетевой интерфейс, последовательные порты, тревожные входы/выходы.

На рисунке 1 представлена структурная схема веб-камеры.

В качестве фотоприемника в большинстве веб-камер применяется **ПЗС-матрица** (ПЗС, CCD – прибор с зарядовой связью) – прямоугольная светочувствительная полупроводниковая пластинка с отношением сторон 3: 4, которая преобразует падающий на нее свет в электрический сигнал. ПЗС-матрица состоит из большого числа светочувствительных ячеек. Для того чтобы повысить световую чувствительность ПЗС-матрицы, нередко формируют

структуру, которая создает микролинзу перед каждой из ячеек. В технических параметрах веб-камеры обычно указывают формат ПЗС-матрицы (длина диагонали матрицы в дюймах), число эффективных пикселей, тип развертки (построчная или чересстрочная) и чувствительность.

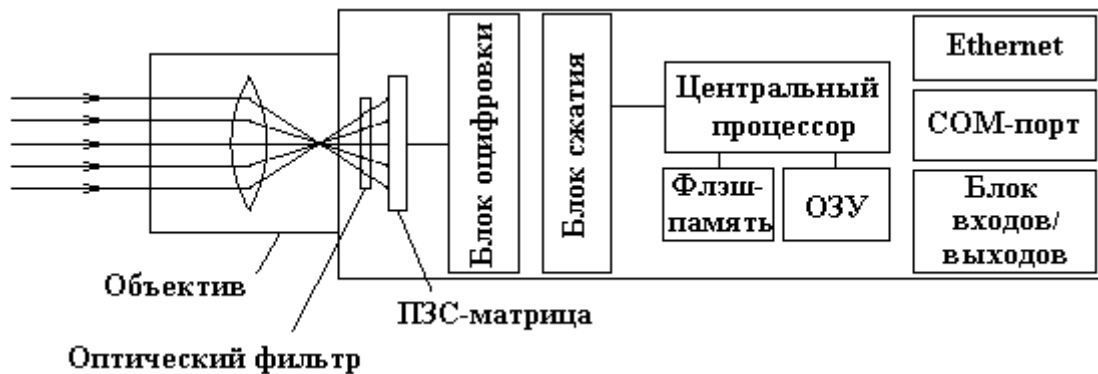


Рис. 1. Структурная схема

**Объектив** – это линзовая система, предназначенная для проецирования изображения объекта наблюдения на светочувствительный элемент веб-камеры. Объектив является неотъемлемой частью веб-камеры, поэтому от правильности его выбора и установки зависит качество видеозображения, получаемого веб-камерой.

*Оптические инфракрасные отсекающие фильтры*, которые устанавливаются в веб-камеры, представляют собой оптически точные плоскопараллельные пластинки, монтируемые сверху ПЗС-матрицы. Они работают как оптические низкочастотные фильтры с частотой среза около 700 нм, вблизи красного цвета. Они отсекают инфракрасную составляющую световых волн, обеспечивая веб-камере правильную цветопередачу.

Однако, на многие черно-белые веб-камеры такие фильтры не устанавливаются, благодаря чему монохромные веб-камеры имеют более высокую чувствительность.

*Плата видеозахвата* веб-камеры (блок оцифровки) осуществляет преобразование аналогового электрического сигнала, сформированного ПЗС-матрицей, в цифровой формат. Процесс преобразования сигнала состоит из трех этапов: 1) Дискретизация; 2) Квантование; 3) Кодирование.

*Дискретизация* – считывание амплитуды электрического сигнала через равные промежутки времени (период). Этот этап преобразования сигнала характеризуется частотой дискретизации.

*Квантование* – это процесс представления результатов дискретизации в цифровой форме. Изменение уровня электрического сигнала за период дискретизации представляется в виде кодового слова из 8, 10 или 12 бит, которые дают соответственно 256, 1024 и 4096 уровней квантования. От числа уровней квантования зависит точность представления сигнала в цифровой форме.

*Кодирование*. Помимо информации об изменении уровня сигнала, полученной на предыдущем этапе, в процессе кодирования формируются биты,

сообщающие о конце синхроимпульса и начале нового кадра, а также дополнительные биты защиты от ошибок.

*Блок компрессии* веб-камеры выполняет сжатие оцифрованного видеосигнала в один из форматов сжатия (JPEG, MJPEG, MPEG-1/2/4, Wavelet). Благодаря сжатию, сокращается размер видеокadra. Это необходимо для хранения и передачи видеоизображения по сети. Если локальная сеть, к которой подсоединена веб-камера, имеет ограниченную полосу пропускания, то во избежание переполнения сетевого трафика целесообразно сокращать объем передаваемой информации, снизив либо частоту передачи кадров по сети, либо разрешение кадров. Известные на сегодняшний день форматы сжатия позволяют получить оцифрованный поток с полосой пропускания 64 Кб – 2 Мб (при такой полосе пропускания потоки видеоданных могут работать параллельно с другими потоками данных в сетях).

Сжатие видеоизображения в веб-камере может быть представлено как аппаратно, так и программно. Программная реализация компрессии дешевле, однако из-за высокой вычислительной емкости алгоритмов сжатия она малоэффективна, особенно когда требуется просматривать видеоизображение с веб-камеры в online режиме. Поэтому большинство ведущих производителей выпускают веб-камеры с аппаратной реализацией сжатия.

*Центральный процессор* является вычислительным ядром веб-камеры. Он осуществляет операции по выводу оцифрованного и сжатого видеоизображения, а также отвечает за выполнение функций встроенного веб-сервера и управляющей программы для веб-камер.

*Интерфейс для Ethernet* служит для подключения веб-камеры к сети стандарта Ethernet 10/100 Мбит/с.

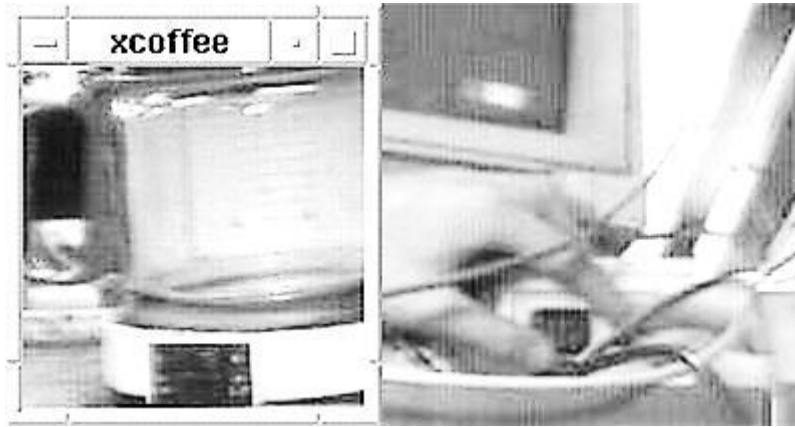
Для работы в сети веб-камера может иметь *последовательный порт* для подключения модема и работы в режиме dial-up при отсутствии локальной сети. Через последовательный порт можно также подключать к веб-камере периферийное оборудование.

*Карта флэш-памяти* позволяет обновлять управляющие программы веб-камеры и хранить пользовательские HTML-страницы.

*ОЗУ* служит для хранения временных данных, которые генерируются при выполнении управляющих программ и пользовательских скриптов. Многие интренет-камеры имеют так называемый видеобуфер. Это часть ОЗУ, зарезервированная для записи и временного хранения снятых веб-камерой видеокadров. Информация в видеобуфере обновляется циклически, т.е. новый кадр записывается вместо самого старого. Эта функция необходима, если веб-камера выполняет охранное видеонаблюдение, поскольку позволяет восстанавливать события, предшествующие и следующие за сигналом тревоги с подключенных к веб-камере охранных датчиков.

*Тревожные входы/выходы* служат для подключения к веб-камере датчиков тревоги. При срабатывании одного из датчиков генерируется сигнал тревоги, в результате чего процессор веб-камеры компонует набор кадров, записанных в видеобуфер до, после и в момент поступления сигнала тревоги. Этот набор кадров может отсылаться на заданный e-mail адрес или по FTP.

На рисунку 2 – снимок первой в истории вебкамеры, которая была запущена в 1991 году и показывала кофеварку в Троянской комнате Кембриджского университета. На сегодняшний день она не работает, поскольку была отключена 22 августа 2001 года.



**Рис. 2. Первый в истории снимок с вебкамеры**

Веб камера играет важную роль в повседневной жизни большинства жителей планеты. Данное устройство позволяет обмениваться изображениями, видеозаписями как внутри сети, так и в интернете.

Также используется для наблюдения за улицами, охраны помещений, устанавливаются в заповедниках для наблюдения за редкими видами животных, на спутники, космические станции, такие как Международная космическая станция.

Веб камера может быть задействована в таких программах, как, например: Skype, Viber, WhatsApp.

#### **Список использованных источников:**

1. Авдеев. В. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование / В. Авдеев. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 848 с.
2. Свободная энциклопедия, 2016 – Режим доступа: <https://wikipedia.org>

**Гетьманенко О.В.**

*студент,*

*Науковий керівник: Гавриленко О.В.*

*доцент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

### **СТВОРЕННЯ ПАРСЕР-КОМБІНАТОРІВ З ПОДАЛЬШОЮ ОПТИМІЗАЦІЄЮ**

Переважає більшість коду для сучасного програмного забезпечення створюється за об'єктно-орієнтовним стилем програмування. Проте у деяких

випадках використання функціонального стилю є невід'ємною частиною для досягнення успішного результату як з боку зручності застосування, так і швидкодії.

Як створюються складні системи? Кожну систему можна розділити на окремі підсистеми, а підсистеми – на окремі функціональні блоки. Аналогічно зі створенням коду: спочатку пишуться прості блоки, які об'єднуються у більш складні, створені групи, потім складаються у ще одні і врешті-решт – програма. Це не що інше як опис парадигми «розділяй і володарюй».

В основі процедурного стилю лежить опис процедур, які викликають інші процедури і разом змінюють загальні дані. Об'єктно-орієнтований стиль працює з більш складними структурами даних, шаблони для яких описані в класах. Функціональний стиль використовує композицію (з'єднання) функцій.

Чим же відрізняється композиція функцій від композиції процедур і об'єктів? Основа функціонального підходу – чистота функцій, це означає, що результат роботи функцій залежить тільки від вхідних параметрів. Саме функції, що приймають та/або повертають в якості результату інші функції, називаються функціями вищого порядку. Саме вони є зручними для створення парсер-комбінаторів.

Що ж являє собою парсер? Для спрощення парсером будемо вважати функцію, яка аналізує рядок (здійснює пошук даних за певним правилом) і в разі успіху повертає пару значень: результат розбору і залишок рядка. Парсер-комбінатор – це широковідома техніка створення парсерів – функцій розбору рядків (чи інших послідовностей даних) на знаходження в них даних з урахуванням граматики. Прикладом може бути сумування всіх чисел у текстовому рядку без використання стандартних функцій.

Функціональні мови дозволяють будувати парсери динамічно, використовуючи прості функції і комбінатори для синтезу за правилами граматики складних парсерів із простих.

Класичним варіантом буде функція, яка отримує на вхід список нерозібраних символів і в разі успіху повертає потрібне значення і залишок списку, що не був проаналізований, а у випадку невдачі повертає хибний результат, залишаючи список недоторканим.

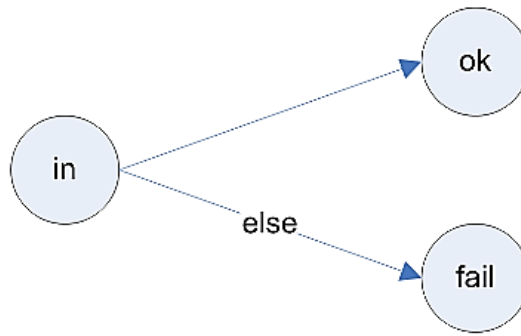
Кожна така функція є «цеглиною» для побудови парсер-комбінатора.

Наприклад, якщо у нас є парсери і ми хочемо застосувати кожен з них до рядка, то можемо визначити комбінатор парсерів – функцію, яка створює новий аналізатор на основі існуючих. Це буде функція, яка приймає результат поточного парсера і повертає на його основі новий парсер, який продовжує розбір рядка з того місця, де зупинився попередній.

Таким чином ми скомбінували і отримали досить складний парсер, який спочатку аналізує лише один символ, за ним ще два і повертає результат аналізу. Процес роботи парсер-комбінаторів складається з конструювання замикань, викликів функцій і виділення пам'яті для проміжних результатів, що створює навантаження і погіршує швидкодію.

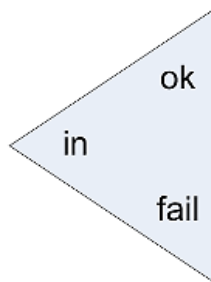
Якщо розглянути парсер, який розбирає один символ, то побачимо, що його можна описати простим кінцевим автоматом (КА) з наступним графом станів:





**Рис. 1. Загальна схема простого кінцевого автомата**

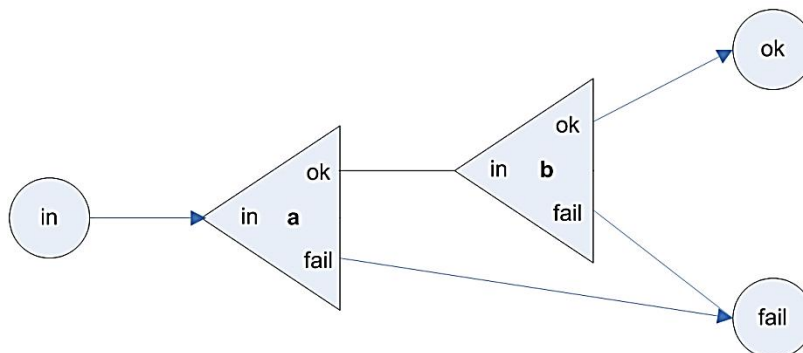
З початку він знаходиться в стані **in**, якщо символ підходить (результат розбору), то він переходить в стан **ok**, повертаючи успішний результат і залишок списку, а якщо символ не підходить, то автомат переходить в стан **fail**, не змінюючи при цьому список, який йому передався. Загальна характеристика парсера полягає в тому, що він має один вхідний стан і два вихідних – успіх чи невдачу (поразку).



**Рис. 2. Загальна схема парсера**

Отож при з'єднанні кількох простих автоматів можна отримати складний парсер-комбінатор і побудувати відповідний граф. Результат залишатиметься завжди однаковим – один вхідний стан і два вихідних, тому підходить для подальшого маніпулювання іншими комбінаторами.

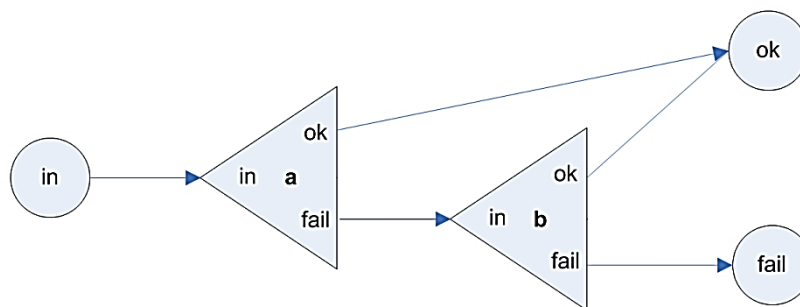
Приклад об'єднання двох парсерів.



**Рис. 3. Схема об'єднання двох парсерів (ab)**

Створений ланцюг працює відповідно до логіки оператора послідовності, повертає успіх, якщо успішно по черзі спрацювали два парсери, із яких будувалася послідовність.

Аналогічно описуються комбінатори альтернативи.



**Рис. 4. Схема об'єднання автоматів для опису альтернативи (a|b)**

Комбінуючи таким чином автомати, можна отримати ті ж парсери, що ми могли побудувати за допомогою класичних парсер-комбінаторів, окрім деяких рекурсивних. Аналогічно тому, як у класичних парсер-комбінаторах ми використовували декілька операторів і функцій для побудови складних парсерів із простих, тут опишемо набір аналогічних операторів і функцій, які будуть створювати граф кінцевого автомата із інших більш простих графів. Потім побудований граф може бути спрощений і перетворений у таблицю, по якій функція-парсер уже зможе працювати без надлишкових витрат.

Єдина складність – опис семантичних дій по створенню різних розібраних значень. У класичному підході використання замикання і розібрані раніше значення можна було використовувати пізніше для синтезу більш складних. Проте результатом комбінаторів була монолітна функція, яку перетворити і спростити вже не можна. Як варіант вирішення – семантичні дії передають один одному дані через динамічні змінні, які доступні їм всім.

Граф можна описати набором вершин, кожна із яких може мати декілька переходів із себе у інші вершини. У графі кінцевого автомата парсера є три види переходів:

1. Зустрівся потрібний символ.
2. Вітка else.
3. Безумовний перехід.

Кожний перехід може супроводжуватися якою-небудь подією. Подія переходу отримує на вхід символ у якості аргумента (позицію, з якої потрібно почати розбір), інші види переходів нічого не отримують і працюють виключно з описаним ззовні станом.

Перехід за вказаним символом змінює поточну позицію в тексті, що аналізується. Якщо якийсь із парсерів не зміг розібрати свою частину, як і у класичному варіанті, поточна позиція повинна залишитися тією ж, що була і до початку його роботи. Для цього ми повинні уміти її запам'ятовувати і при необхідності відновлювати. Так як складні парсери зазвичай складаються із вкладених один в одного більш простих, нам потрібен стек для зберігання позицій.

При вході в складний парсер поточна позиція буде запам'ятовуватися в стеку, при невдалому результаті вона буде вилучатися з нього і використовуватися для повернення, а при вдалому розвитку буде викидатися із стеку як більш не потрібна.

Основною метою статті є демонстрація того, як написання маленьких простих (і функціонально чистих) функцій і так само простих способів їх комбінування дозволяє будувати складні функції простим способом. А в простому й зрозумілому коді і помилок менше.

### **Список використаних джерел:**

1. Комбинаторные парсеры. Часть 1 [Електронний ресурс] // Метавычисления и специализация программ. – 2010. – Режим доступа до ресурсу: <http://metacomputation.ru.blogspot.com/2010/04/1.html>
2. Попов Д. Оптимизирующие парсер-комбинаторы / Дмитрий Попов // Практика функционального программирования. – 2010. – № 5. – С. 66–74.
3. Функції вищих порядків і монади для PHP'шників [Електронний ресурс] // IT українською. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <http://it-ua.info/news/2016/09/19/funkc-vischih-poryadkv-monadi-dlya-phpshnikov.html>
4. Gerzic A. Write Your Own Regular Expression Parser [Електронний ресурс] / AmerGerzic // codeguru. – 2003. – Режим доступа до ресурсу: [http://www.codeguru.com/cpp/cpp/cpp\\_mfc/parsing/article.php/c4093/Write-Your-Own-Regular-Expression-Parser.htm](http://www.codeguru.com/cpp/cpp/cpp_mfc/parsing/article.php/c4093/Write-Your-Own-Regular-Expression-Parser.htm)

**Данилейко О.К.**

*старший викладач;*

**Бондаревський С.Л.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Кисвич Д.Ю.**

*студент,*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

## **РОЗРОБКА СТЕНДА СВІТЛОФОРНОГО ОБ'ЄКТА НА БАЗІ ОБЛАДНЯННЯ ТОВ «ВО ОВЕН»**

Правильна організація управлінням дорожнього руху дозволяє досягти умов, при яких зменшується ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод, травм людей, нещасних випадків, заторів і виникнення нештатних ситуацій. Саме тому рішення цього питання має носити систематичний характер.

В Кривому розі з 2013 року почала діяти «Програма розвитку і безпеки дорожнього руху в Кривому Розі», згідно з якою в місті проводяться ряд заходів щодо покращення ситуації з безпекою дорожнього руху. Разом з цією програмою того ж року розпочала діяти іще одна програма «Автоматизована система управління світлофорних об'єктів» метою якої є дистанційне управління світлофорами через диспетчерську. Особливістю даної системи є те, що вона дозволяє створювати так звану «Зелену хвилю», тобто створити безперервний коридор для руху автомобілів через ряд світлофорів.

На базі лабораторії «Енергоефективні системи та технології в електромеханіці» кафедри електромеханіки ДВНЗ «Криворізький національний

університет» створено стенд, функціональна схема якого представлена на рис. 1, який відображає реальну роботу світлофорного об'єкта. Для реалізації його роботи була спроектована та розроблена система автоматизованого і дистанційного управління на базі обладнання ТОВ «ВО ОБЕН».

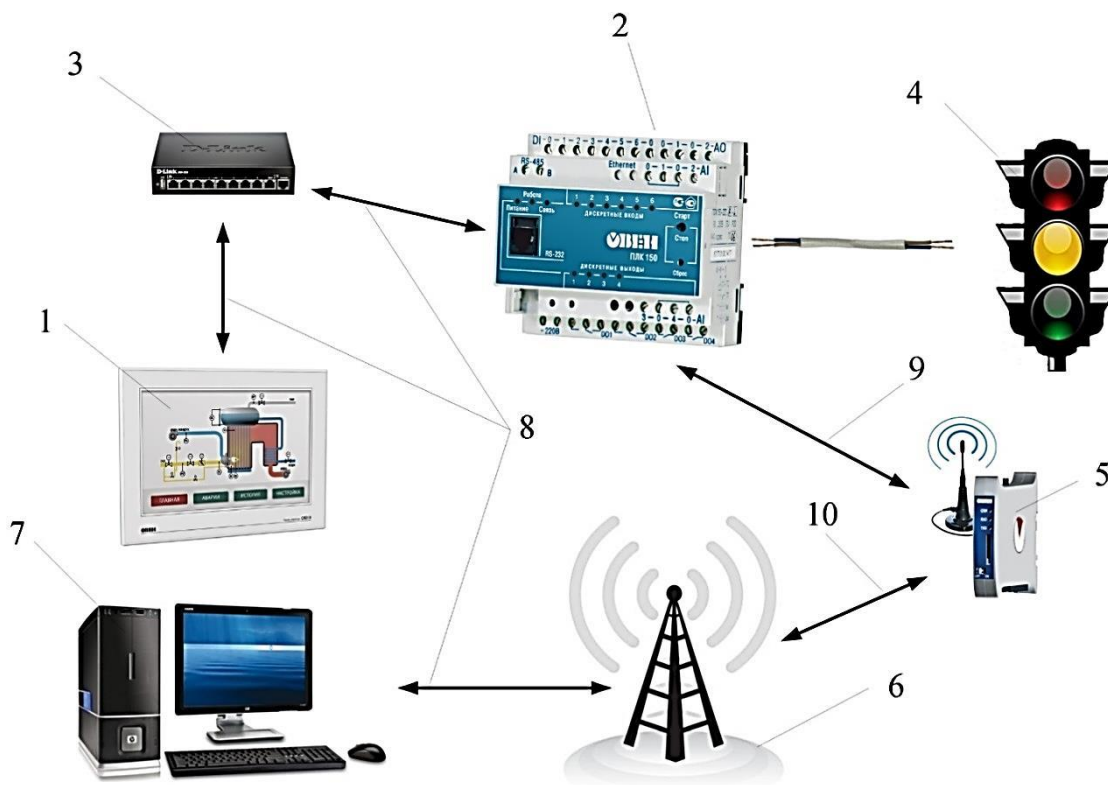


Рис. 1. Функціональна схема лабораторної установки

На рис. 1 позначено: 1 – Операторська панель (ОП); 2 – ПЛК; 3 – мережевий комутатор *Ethernet*; 4 – світлофорний об'єкт; 5 – *GSM/GPRS* модем; 6 – операторська станція мобільного зв'язку; 7 – диспетчерський ПК; 8 – магістраль *Ethernet*; 9 – магістраль *RS-485*; 10 – радіозв'язок.

Розглянемо докладніше основні технічні особливості програмної та елементної бази стенда.

*RS-485* – рекомендований стандарт передачі даних по двопровідному напівдуплексному многоточковому послідовному симетричному каналу зв'язку. Інтерфейс забезпечує обмін даними на швидкості до 10 Мбіт/с при максимальній довжині лінії 120 м та до 100 кбіт/с при 1200 м. Стандарт *RS485* включений до складу багатьох мережевих протоколів, серед яких: *ModBus*, *ProfiBus DP*, *DCON*, *ОВЕН* тощо [1].

*ModBus* – протокол, який працює за принципом «клієнт-сервер» і широко застосовується в промисловості. *Modbus* може використовуватися для передачі даних через послідовні лінії зв'язку *RS-485*, *RS-422*, *RS-232*, а також мережі *TCP/IP* [2].

*ОВЕН ПЛК 100* – моноблочний контролер з дискретними входами/виходами на борту, для автоматизації малих систем з можливістю програмування за допомогою професійної системи програмування *CODESYS*. В стенді ПЛК 100 виконує головну роль – управління світлофором.

У контролер завантажено декілька програм, які можна активувати локально за допомогою ряду тумблерів (під'єднаних до входів контролера) або дистанційно з операторської панелі по мережі *Ethernet* чи з диспетчерського пункту за допомогою мобільної мережі.

ОВЕН СП307-Р – сенсорна панель оператора, що призначена для наочного відображення значень параметрів і оперативного управління, а також ведення архіву подій або значень. Конфігурація панелі здійснюється в середовищі «Конфігуратор СП300». В стенді СП307-Р застосовується для швидкого налаштування світлофорного об'єкта, діагностування несправностей або ручного управління об'єктом. Також за допомогою панелі можна задати параметри роботи світлофора: тривалість сигналів, час зміни денного/нічного режимів.

ОВЕН ПМ01 – GSM/GPRS модем, що призначений для віддаленого обміну даними через бездротові системи зв'язку стандарту GSM/GPRS з обладнанням, оснащеним послідовними інтерфейсами зв'язку *RS-232* або *RS-485*. В стенді ПМ01 застосовується для реалізації можливості обміну даними між контролером ПЛК 100 і дистанційним ПК диспетчера за допомогою мобільної мережі *GSM/GPRS*.

Основна робоча програма світлофора, розроблена в середовищі CODESYS v.2, поділяється на денний (основний режим роботи світлофора – режим автономного регулювання дорожнього руху) і нічний періоди (режим «жовтого блимаючого»). Завдяки вбудованому модулю годинника реального часу контролер переключається з денного на нічний і навпаки в заданий час. Тривалість зеленого і червоного сигналу світлофора, а також час переходу на нічний і денний режим роботи можна задати з ОП або з диспетчерського ПК.

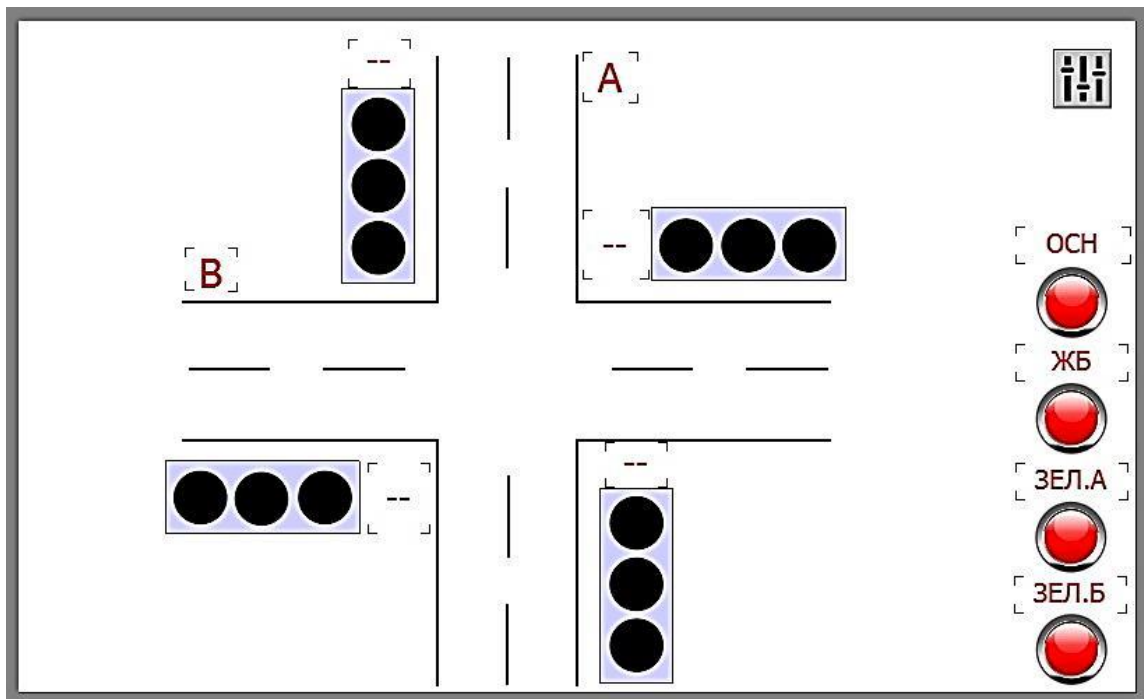
Наразі реалізовані наступні програми роботи світлофора:

- ОСН – основний режим роботи світлофора (автоматична зміна сигналу світлофора з заданими проміжками часу, а також автоматичний перехід на денний або нічний режим роботи);
- ЖБ – жовтий блимаючий;
- ЗЕЛ.А – зелений сигнал світлофора в напрямку «А»;
- ЗЕЛ.Б – зелений сигнал світлофора в напрямку «Б»;
- РУЧН – режим ручного управління, при якому неможлива дистанційна зміна параметрів роботи світлофору.

На рис. 2 представлено завершений вигляд розробленої системи керування світлофором.

Перевагами даної системи є її порівняно низька вартість, простота, можливість ручного і дистанційного управління, надійність, доступність компонентів. Разом з тим можна виділити і певні недоліки. По-перше, це залежність від оператора мобільного зв'язку – необхідність постійного контролю рахунку за використанні послуги, по-друге, у разі використання іншого каналу зв'язку для дистанційного управління і контролю – необхідність побудови відповідної інфраструктури (прокладка кабелю тощо).

В подальшому планується модернізація стенда для централізованого управління групами світлофорних об'єктів та впровадження можливості організації так званої «зеленої хвилі».



**Рис. 2. Вигляд панелі керування в середовищі «Конфігуратор СП300»**

#### **Список використаних джерел:**

1. RS-485 рекомендований стандарт. Властивості інтерфейсу: <http://www.softelectro.ru/rs485.html>
2. Протокол Modbus RTU. Мережі MODBUS в контексті моделі OSI: <http://www.fb.asu.in.ua/seti/modbus-rus>
3. CODESYS v.2 – Документація по CODESYS від фірми OВЕН: [http://www.owen.ru/catalog/codesys\\_v2/51162335](http://www.owen.ru/catalog/codesys_v2/51162335)

**Данилейко О.К.**

*старший викладач;*

**Бондаревський С.Л.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Устименко В.А.**

*студент,*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

## **РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЛІФТОМ З ОПЕРАТОРСЬКОЇ ПАНЕЛІ**

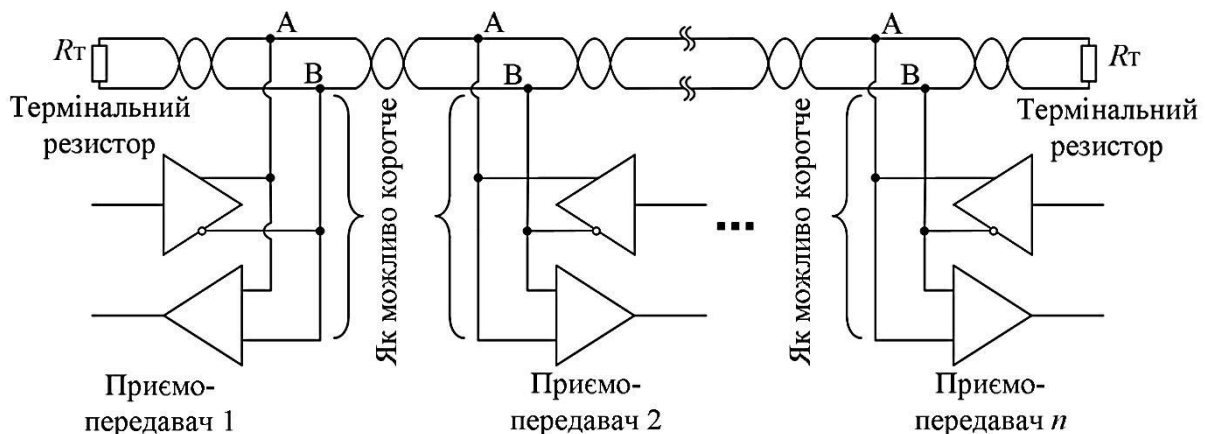
Досить актуальним постає питання розробки локальних мереж систем технологічної автоматики, систем диспетчеризації та систем збору та обробки даних. На базі лабораторії «Енергоефективні системи та технології в електромеханіці» кафедри електромеханіки ДВНЗ «Криворізький національний університет» створено стенд, який спрямовано на програмування

програмованого логічного контролера (ПЛК) і його спільну роботу з операторською панеллю. В якості прикладу, для дослідження їх роботи, розроблена програма керування ліфтом, що працює по локальній мережі на основі інтерфейсу *RS-485* та мережевого протоколу *Modbus*.

Робота на стенді спрямована не тільки на створенні програми керування ліфтом, а й на питаннях побудови локальної мережі, зокрема на системі зв'язку ПЛК *AC500-eCo PM564-T-ETH* з операторською панеллю (ОП) *Weintek MT6070iH*.

Розглянемо докладніше основні технічні особливості запропонованого стенда та його складових.

*RS-485* – це популярний інтерфейс, який використовується в промислових АСУТП для з'єднання контролерів та іншого обладнання і забезпечує обмін даними між кількома пристроями по одній двопровідній лінії зв'язку в напівдуплексному режимі [1]. Інтерфейс широко використовується в промисловості при створенні АСУТП адже тип з'єднань і схема не нормуються та забезпечує передачу даних зі швидкістю до 10 Мбіт/с при максимальній дальності лінії 120 м та 100 кбіт/с при 1200 м. На рис. 1 наведено приклад локальної мережа на основі інтерфейсу *RS-485*, що об'єднує кілька прийомо-передавачів.



**Рис. 1. Схема підключення пристроїв на основі інтерфейсу *RS-485***

Інтерфейс *RS-485* використовує балансову (диференціальну) схему передачі сигналу, тобто рівні напруги на сигнальних колах *A* і *B* змінюються в протифазі.

*Modbus* – комунікаційний протокол, заснований на клієнт-серверній архітектурі, який розроблено для використання в програмованих логічних пристроях і зазвичай застосовується поверх інтерфейсу *RS-485*, що дозволяє досягти високої швидкості передачі даних на значну відстань і об'єднання декількох пристроїв в єдину мережу з підтримкою адресації [2].

Особливістю протоколу є наявність у мережі тільки одного основного (ведучого) пристрою – *master*, який опитує всі інші пристрої мережі – ведені (*slave*). Ведений пристрій не може самостійно ініціювати передачу даних або робити опитування будь-яких даних у інших пристроїв мережі, робота якої будується тільки за принципом «запит-відповідь».

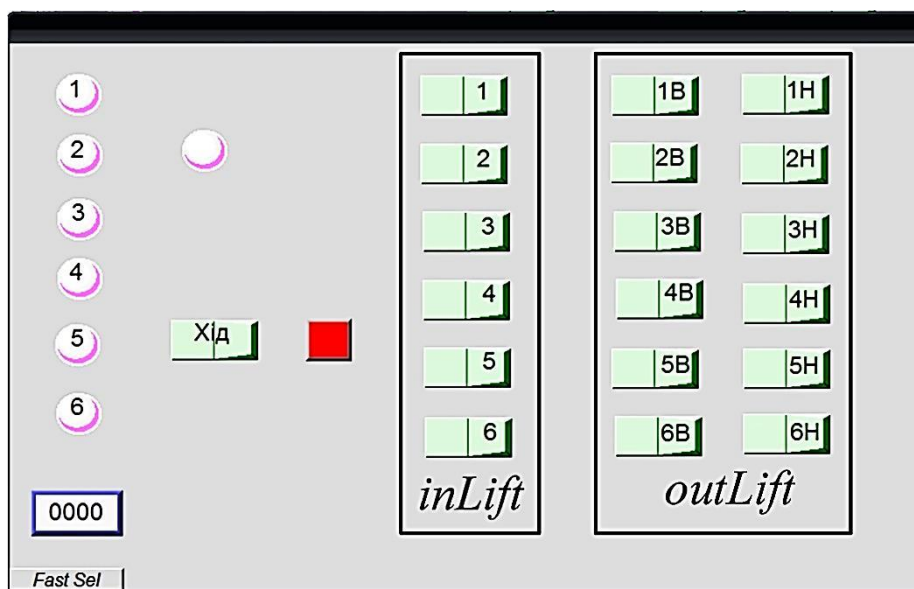
В якості *master* пристрою виступає ОП *Weintek*, а *slave* пристрою – *AC500-eCo PM564-T-ETH*. Сімейство контролерів *AC500-eCo* – це гнучкий і масштабований ПЛК з широкими комунікаційними можливостями, до числа переваг якого можна віднести [3]: зручність у програмуванні, 128 кБ пам'яті, вбудований інтерфейс *Ethernet*, послідовний порт, можливість використання *SD*-карти.

Для конфігурації і програмування *AC500-eCo* використовується єдине програмне забезпечення *PS501 Control Builder Plus*, що реалізоване на базі програмного комплексу *CoDeSys* і відповідає вимогам стандарту *IEC 61131-3*, тим самим забезпечуючи уніфіковане, просте і зручне технічне рішення [4].

У середовищі *CoDeSys* була розроблена програма, що реалізує два види керування ліфтом, умовно названі *inLift* – безпосередньо з кабіни ліфта та *outLift* – із зовні. Робота ліфта реалізована за допомогою двох складових: перша – ПЛК, в якій записано код програми і друга – ОП безпосередньо з системою керування, принцип роботи якої буде описано нижче.

Робота програми поділяється на наступні етапи: вихідний стан ліфта, перевірка включення, перевірка наявності завдання, ідентифікація завдання поверху, ініціалізація таймера затримки руху ліфта, визначення напрямку руху, реалізація виклику, реалізація руху, зупинка, індикація розташування ліфта на відповідному поверсі. Безпосередньо принцип керування ліфтом різний і буде описано нижче.

Програмування ОП здійснюється у безкоштовному середовищі візуального програмування *EasyBuilder8000*. На рис. 2 представлено завершений вигляд розробленої системи керування ліфтом.



**Рис. 2. Вигляд панелі керування в середовищі *EasyBuilder8000***

На панелі керування (рис. 2) розташовані декілька груп об'єктів: колоподібні індикатори поверху; кнопки керування за видом *inLift*; кнопки керування за видом *outLift*: рух вгору (з надписами 1В...6В) та вниз (з надписами 1Н...6Н); індикатор руху ліфта (один колоподібний елемент); числовий індикатор поверху, на якому знаходиться ліфт; індикатор стану ліфта



(вільний/зайнятий) – (червоний квадратний елемент); кнопка з надписом «Хід» – початок руху ліфта.

Для початку руху за видом *inLift* необхідно обрати поверх (и) і натиснути кнопку «Хід». Якщо поверхів обрано декілька, то після натискання кнопки «Хід» ліфт зупиняється на першому з обраних поверхів відповідно до свого напрямку руху; подальший рух буде здійснено тільки після повторного натискання кнопки «Хід». Після відпрацювання завдань індикатор стану ліфта просигналізує, що ліфт вільний.

Для початку руху за видом *outLift* необхідно натиснути відповідну кнопку поверху, виходячи із необхідності напрямку руху – ліфт одразу поїде на заданий поверх.

Таким чином використання в навчальному процесі наведеного прикладу сприяє набуттю у студентів навичок роботи з будь-якими логічними контролерами, які підтримують роботу з інструментальним програмним комплексом промислової автоматизації *CoDeSys*.

### Список використаних джерел:

1. Интерфейс RS-485: описание, подключение. – Режим доступа: [http://www.novosoft.by/?page=b\\_rs\\_485](http://www.novosoft.by/?page=b_rs_485)
2. Описание протокола Modbus. – Режим доступа: <http://onitex.ru/modbus-protokol>
3. Danilevko O. Experience in the developing of the laboratory stand for research of the pump operating modes in Kryvyi Rih national university / O. Danilevko, S. Bondarevskiy // Metallurgical and Mining Industry. – 2015. – № 6. – P. 84-88.
4. CoDeSys – Режим доступа: [www.codesys.com](http://www.codesys.com)

**Деркач А.И.**

студент,

*Национальный авиационный университет*

## ПРИМЕНЕНИЕ ВЕКТОРНОЙ МОДЕЛИ В МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Векторная модель в информационном поиске – это представление коллекции документов с помощью векторов, принадлежащих коллекции всего векторного пространства. Представление текстовой информации в виде векторов позволяет легко сравнивать слова, искать похожие, проводить классификацию, кластеризацию и другие манипуляции с входными данными в виде текста.

Существует два основных подхода к оптимизации методов обработки текстовой информации, и вообще к сравнению документов по смыслу. Первый подход основан на ручном присвоении объектам некоторых атрибутов и в дальнейшем обработке именно атрибутов, а не самих объектов. Сюда можно отнести тегирование, ручную каталогизацию и онтологию. Вторым подходом, основан на противоположной идее: преобразование текста в набор чисел и

дальнейшую работу с цифрами. Начало этот подход берёт в работах над методом LSA (Latent Semantic Analysis, неявный семантический анализ). На данный момент Google и некоторые другие поисковые системы используют один из параметров данного метода (а именно индекс  $tf * idf$ ) при ранжировании результатов. Основная идея метода довольно простая: чем чаще два слова встречаются в одних и тех же документах (коллекциях), тем ближе они по смыслу. Исходя из этого, можно ожидать, что слова «структура» и «алгоритм» будут встречаться в одних и тех же документах гораздо чаще, чем, например, «структура» и «книга». Для LSA частота встречаемости в конкретном документе зачастую представляется как раз в виде индекса  $tf * idf$ , что расшифровывается как «term frequency \* inverse document frequency».

Term frequency – частота термина – рассчитывается как количество вхождений конкретного термина в конкретный документ, делённое на общее количество слов в этом документе:

$$tf_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{\sum_k n_{k,j}}$$

Document frequency – частота документа – это количество документов, в которых данный термин встречается, делённое на общее количество документов. Inverse document frequency, соответственно, это величина, обратная document frequency, то есть  $idf = 1/df$ . Обычно, чтобы как-то смягчить эффект действия

$idf$  на общий результат, вместо самого значения берётся его логарифм:

$$idf_i = \log \frac{|D|}{|\{d: t_i \in d\}|}$$

Индекс  $tf * idf$  уже можно использовать для ранжирования результатов поиска – чем выше индекс, тем больше релевантность данного термина в данном документе. Тем не менее, для более сложных задач, таких как сравнение двух документов, этого всё ещё недостаточно. С математической точки зрения термин можно выразить через содержащие его документа просто сложив вектора этих самых документов. И в данном случае не имеет значения, являются ли вектора документов действительно ортогональным (как в LSA) или почти ортогональными. Таким образом, вектор термина будет равен:

$$t_n = \sum_{R(i)} f_{ni} * d_i$$

где  $R(i)$  – область определения для векторов документов, т. е. просто номера используемых документов;

$d_i$  – начальный вектор  $i$ -ого документа;

$f_{ni}$  – частота  $n$ -ого термина в  $i$ -ом документе.

Частота здесь может рассчитываться просто как количество вхождений данного термина в документ. В данном случае нормализация частоты не требуется, поэтому храниться и обрабатываться будут целые числа. Слова сравнивать по смыслу непрактично. Сравнивать нужно тексты, т. е. документы. И на данном этапе нужно выбрать, как выразить документы через

содержащиеся в них слова. Легче всего это сделать так же, как и слова через документы: сложив вектора соответствующих объектов:

$$d_m = \sum_{i=1}^{\text{count}(\text{terms})} t_i$$

где  $\text{count}(\text{terms})$  – количество терминов (не обязательно уникальных) в документе;

$t_i$  –  $i$ -тый термин в тексте;

$d_m$  – вектор  $m$ -ного документа.

Векторное представление документов дает несколько плюсов.

Во-первых, векторы можно сравнивать. Два вектора будут тем ближе, чем меньше угол между ними. Для оценки угла достаточно взять любую монотонно-возрастающую функцию, например, коэффициент Отиаи:

$$\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} * \vec{b}}{|\vec{a}| * |\vec{b}|}$$

Произведение векторов показывает, насколько похожи два документа, а произведение их длин выступает в роли фактора нормализации. Если произведение не нормализовать, то, например, два документа по 200 слов со всего 10-ю общими элементами в векторах дадут более высокий результат, чем два документа по 20 слов с 6-ю общими элементами.

Во-вторых, над ними можно проводить те же операции, что и над обычными векторами – сложение, вычитание и умножение на скаляр. Интерпретироваться эти операции будут следующим образом: сложение – это объединение двух текстов, умножение на скаляр – повторение одного и того же текста несколько раз и т. д.

После вычисления весов всех слов в тексте, документ может быть представлен как вектор, в котором каждый компонент соответствует отдельному слову документа. Представление коллекции текстов и запросов в виде векторов, входящих в них слов, и составляет суть векторной модели информационного поиска.

Запрос также может быть представлен как вектор весов слов. Таким образом, теперь соответствие запроса документу измеряется конкретным числом, и все документы могут быть упорядочены в выдаче поисковой системы по этому числу.

К преимуществам векторной модели информационного поиска относится то, что модель предоставляет собой несложный набор функций. При этом конкретный способ вычисления весов слов в документе может меняться в зависимости от решаемой задачи и рабочей коллекции. Недостатком подхода является предположение о независимости слов в тексте, что противоречит тому, что в тексте используется множество связанных по смыслу слов.

#### Список использованных источников:

1. Turney P.D., and Pantel P. (2010), From frequency to meaning: Vector space models of semantics, *Journal of Artificial Intelligence Research (JAIR)*, 37, 141-188.

2. Барсенгян А.А. Анализ данных и процессов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.: ил.

**Диесперов А.В.**

*студент;*

**Яшков И.О.**

*кандидат технических наук, доцент,*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

## **ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Сегодня система контроля востребована в предприятиях и деловых центрах. Она выполняет ряд задач: предотвращает проникновение посторонних лиц на территорию, ведёт их учёт на вход и выход. Преимущество автоматизированного контроля – отсутствие человеческого фактора. В данной работе будут рассматриваться электронные замки с использованием электронных ключей.

Электронный замок – электронное устройство, предназначенное для того, чтобы предотвратить доступ в помещение посторонних лиц, или наоборот, ограничить выход из помещения. Решение о доступе лиц в помещение принимается на основе сигналов от различных датчиков: считывателей магнитных карт, штрих-кодов, датчиков контактной памяти, биометрических датчиков, наборной клавиатуры, дистанционного управления и т.д. Часто является частью сложной электронной системы контроля доступа, иногда неотделим от нее. В качестве исполнительных механизмов используются электромеханические и электромагнитные запорные устройства.

Электронный ключ – портативное устройство для отпирания двери с электронным замком, выполненное в виде магнитной карточки, бесконтактного устройства, действующего на некотором расстоянии, или устройства с электрическим контактом.

Преимущество электронных замков – это возможность предоставления доступа одновременно нескольким личностям, не требует замены в случае утери всех ключей. Рассмотрим типы ключей:

### **1. Магнитная карта**

Магнитная карта – это пластиковая карта, которая соответствует спецификациям ISO, имеет на обратной стороне магнитную полосу с информацией объемом около 100 байт памяти, которая считывается специальным считывающим устройством, и место для подписи. Такие магнитные карточки широко используются во всем мире как банковские кредитные и дебетовые карты. Магнитная полоса может быть изготовлена для различных мощностей магнитного поля, и по этому параметру различают высококоэрцитивную (HiCo) и

низкокоэрцитивную (LoCo). Степень коэрцитивности влияет на устойчивость записанной информации к размагничиванию. Пластиковые карты с магнитной полосой HiCo более надежны и долговечны, так как информация на магнитных полосах HiCo менее подвержена размагничиванию внешними магнитными полями, чем на полосах LoCo.

## 2. Бесконтактные ключи

Чтобы открыть замок вам не придется вынимать и прикладывать свой ключ к считывающему устройству, нужно просто приблизиться на достаточно близкое расстояние и замок откроется.

Вдаваясь в подробности, считыватель замка постоянно излучает магнитное поле, попадая в которое чип бесконтактного ключа активируется и посылает свой код в считывающее устройство. В следствии чего – срабатывает замок.

Для примера более детально рассмотрим устройство бесконтактного брелока-заготовки RFID 125, которая имеет чип производства США, рабочую частоту 125 кГц и ряд усовершенствованных аналогов. Данная модель может быть перепрограммирована бесконечное количество раз, а также финализована.

## 3. Ключи с электрическим контактом.

Данный вид ключей содержит электро-схему, которая передаёт приёмнику (замку) цифровой ключ в виде цифрового сигнала, где происходит сравнение ключа на устройстве с ключом в базе. Этот вид ключа можно поделить на программируемый и непрограммируемый вид. Ключи могут выпускаться с прошитым внутри ключом, или программируемым одноразово или многократно.

Помимо преимуществ электронных ключей, они имеют некоторые недостатки. При несложной конструкции – легко подделать или взломать. Для более высокой безопасности требуется более сложная конструкция устройства и ПО.

Использование «электронных ключей» в будущем актуально, но до тех пор, пока не будут разработаны и широко внедрены биологические системы безопасности. Самый универсальный способ – это электронный ключ с программируемым чипом. Возможность его использования не ограничено: в интеллектуальном доме, на предприятии, при доступе к различным электронным устройствам и т.д.

### **Список использованных источников:**

1. Комплексные системы безопасности, 2015 – Режим доступа: <http://системы-безопасности.com.ua/>
2. Свободная энциклопедия, 2016 – Режим доступа: <https://wikipedia.org>
3. Платежные системы, 2016 – Режим доступа: <http://dengi.polnaya.info/>
4. Изготовление ключей, 2015 – Режим доступа: <http://key-smt.com.ua/>

**Землянов Д.Д.**

*студент;*

**Яценко О.В.**

*старший викладач,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ. КОНТРОЛЬ ПРИЙОМУ МЕДИКАМЕНТІВ**

Інформаційні технології набирають все більшу популярність у всіх галузях діяльності людини. Особливо така тенденція помітна в останні дві декади. Автоматизація операцій, що раніше доводилося робити людині, дає безспірні переваги в якості роботи: зниження часу операцій, відсутність похибок, притаманних людині та цілодобова доступність, не кажучи про економічні переваги.

Зокрема, одним поширених способів застосування інформаційних технологій в медицині є створення додатків для мобільного телефону чи іншого гаджету, що оперується за допомогою ОС Android чи IOS.

Є багато варіантів розробки додатків для медицини – від самостійних додатків, наприклад, пульсометрів, що просвічують ділянку тіла за допомогою сполоху камери та фіксують цей відеоряд за допомогою камери, отримуючи таким чином вхідні дані – частоту зміни тону шкіри, що і є показником пульсу, до програмного забезпечення, що використовує окремі датчики – наприклад, глюкометр.

Однією з чисельних проблем, що вирішуються за допомогою створення додатків є контроль прийому медикаментів. Контроль прийому медикаментів – важливий аспект курсу лікування. Досліди в США показали, що недбале ставлення до призначених лікарем рецептів призводить до того що щорічно помирає приблизно 125 000 людей [1] та госпіталізується приблизно 700 000 пацієнтів [2]. Ця проблема вирішується створенням програмного забезпечення, що автоматично нагадує пацієнту про прийом медикаментів.

Існує багато способів розробки подібних додатків для ОС Android. Основними базовими засобами, що використовуються при розробці є Android Studio та Java Development Kit.

Android Studio – це офіційне інтегроване середовище розробки Android додатків, що базується на IntelliJ IDEA – інтегрованому середовищу розробки для різних мов програмування (Java, Python, Scala, PHP та інші). Окрім потужного редактору коду IntelliJ та інструментів розробки, Android Studio пропонує навіть більше можливостей, що підвищують продуктивність при створенні додатків. А саме: гнучка система збірки на основі Gradle; швидкий і багатофункціональний емулятор; уніфіковане для всіх Android пристроїв середовище; Instant Run, що вносить зміни в запущений додаток без створення нового APK; шаблони коду та інтеграція з GitHub, що дозволяє створювати

прості додатки та імпортувати зразки коду; розвинуті інструменти для тестування та роботи з фреймворками; підтримка C++ та NDK; вбудована підтримка Google Cloud Platform, що забезпечує інтеграцію з Google Cloud Messaging і App Engine [3].

Розглянемо переваги Android. По-перше, ця операційна система безкоштовна. Вона була заснована на Linux і використовує мову програмування Java. Android підтримує дво- і тривимірну графіку, застосовуючи бібліотеки OpenGL, а також зберігає дані в базі даних SQLite. Безпечність цієї системи полягає в тому що кожний додаток запускається в своєму власному процесі, що ізолює його від інших запущених додатків, тобто неправильно працюючий додаток не зашкоджує напряму іншим додаткам.

Java Development Kit. Це безкоштовно розповсюджуваний корпорацією Sun комплект розробника додатків на мові Java, що включає в себе компілятор Java (javac), стандартні бібліотеки класів Java, приклади, документацію, різні утиліти і виконавчу систему Java (JRE). До складу JDK не входить інтегроване середовище розробки на Java (IDE), тому розробник, що використовує тільки JDK, змушений використовувати зовнішній текстовий редактор і компілювати свої програми, використовуючи утиліти командного рядка.

Додаткові можливості вже надають сучасні інтегровані середовища розробки на Java, такі, як NetBeans, Sun Java Studio Creator, IntelliJ IDEA, Borland JBuilder. Вони спираються на послуги, що надаються JDK, і викликають для компіляції Java-програм компілятор командного рядка з комплекту JDK. Тому ці середовища розробки або включають в комплект поставки одну з версій JDK або вимагають для своєї роботи попередньої установки JDK на машині розробника [4].

Мова програмування Java. З початку її розвитку, вона призначалася для використання в програмуванні побутової техніки. Розробка мови Java була офіційно завершена в травні 1995 року. Програми, написані на ній, можуть компілюватися в байт код і при цьому з легкістю працюють у віртуальній машині JVM, яка обробляє його і передає інструкції у вигляді інтерпретатора. Спочатку мова мала назву Oak, що в перекладі означає «Дуб». З часом її перейменували в Java і стали використовувати для написання додатків і серверного програмного забезпечення. Прийнято що, остаточно свою назву мова отримала на честь острова Ява, на якому вирощували сорт кави з аналогічною назвою.

Розглянемо переваги Java. Додатки, написані на мові Java, можуть працювати на будь-якому пристрої, для якого існує дана віртуальна машина, незалежно від операційної системи та обладнання. Також дана мова вміщує в собі гарну систему безпеки. Останнім часом мова була набагато вдосконалена, що дало можливість прискорити працездатність написаних на ній програм. Стало можливим використання native-коду в стандартних бібліотеках. А також, для прискорення обробки байт коду застосовуються апаратні засоби [5].

#### **Список використаних джерел:**

1. McCarthy R. The price you pay for the drug not taken. Business Health. 1998; 16:27–33. [PubMed].

2. Osterberg L., Blaschke T. Adherence to medication. N Engl J Med. 2005; 353:487–97. [PubMed].
3. Meet Android Studio [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <https://developer.android.com/studio/intro/index.html>
4. Computera.info [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <http://computera.info/soft-i-po/24288.html>
5. Dyamar engineering [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <http://uk.dyamar.com/shcho-take-mova-java>

**Иванов В.Г.**

*доктор технических наук, профессор,  
Национальный юридический университет  
имени Ярослава Мудрого*

## **МОДИФИКАЦИЯ БАЗОВЫХ АЛГОРИТМОВ КОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В JPEG-ФОРМАТЕ**

На сегодняшний день отсутствует адекватная модель описания изображений, которые являются, как правило нестационарными и имеющими сложную содержательную структуру. Поэтому это заставляет более глубоко и детальнее исследовать возможности классических методов обработки, которые бы учитывали как возможности преобразований, так и свойства получателя информации в виде изображений. Так, если в ставшей уже классической схеме JPEG-компрессии, учесть корреляцию одноименных коэффициентов во всех фрагментах изображения и провести обработку косинусных коэффициентов в битовых плоскостях представления данных, то можно несколько повысить степень сжатия и соответственно качество обрабатываемых изображений.

Идея замены одноцветного изображения, как непосредственного объекта кодирования, коэффициентами его двумерного преобразования Фурье известна давно [1]. Изображение подвергается унитарному преобразованию, и полученные в результате коэффициенты преобразования квантуются, кодируются и передаются по каналу связи или записываются в архив. Кодирование цветных изображений на основе обобщенных преобразований Фурье в терминах JPEG-технологий можно представить в виде блок-схемы, изображенной на рис. 1.

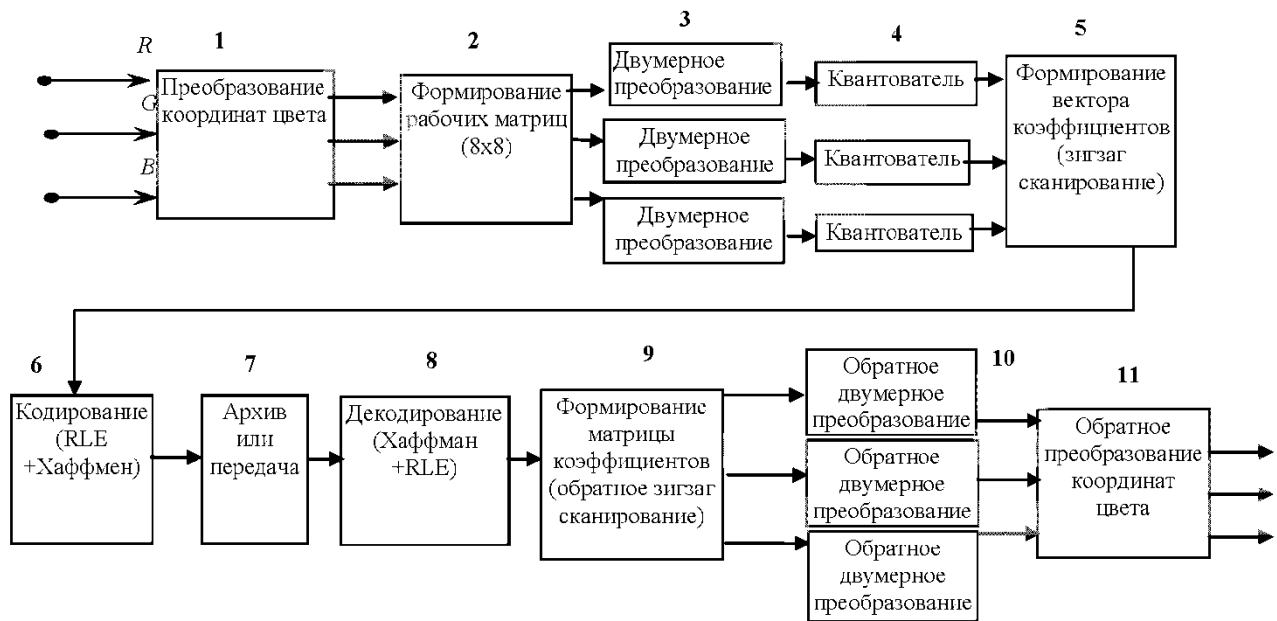
В силу того, что преобразования Фурье являются разделимыми, то результат воздействия двумерного унитарного преобразования можно находить в два этапа. Сначала выполняется одномерное преобразование по всем строкам матрицы изображения, а затем – по всем столбцам полученной матрицы.

Ядро одномерного косинусного преобразования для пункта 3 (рис. 1) имеет следующий вид:

$$L_x(0) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum X(m); L_x(k) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{m=0}^{N-1} X(m) \cos \frac{(2m+1)k\pi}{2N}. \quad (1)$$



В этой формуле  $X(m)$  значение отсчетов в строках соответствующих рабочих матриц, полученных на втором шаге JPEG-технологий,  $L_x(k)$  – коэффициенты дискретного косинусного преобразования, а значения  $m$  и  $k$  изменяются соответственно от 0 до  $N-1$  и от 1 до  $N-1$  с шагом один.

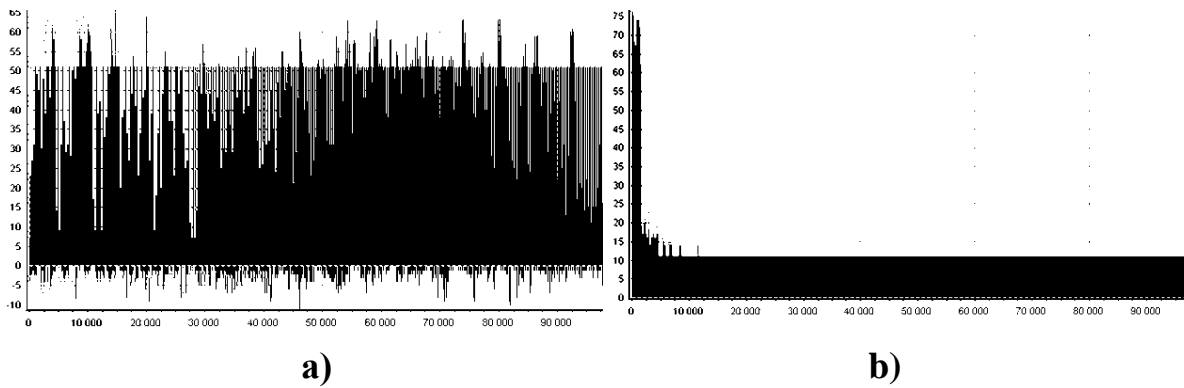


**Рис. 1. Схема кодирования цветных изображений по методу JPEG-технологии**

В случае использования преобразований Хаара для получения коэффициентов использовались формулы, предложенные в работе [2]. На практике, реализация вейвлет-преобразований (пункт 3, рис. 1). сводится к применению биортогональных вейвлет-базисов [1].

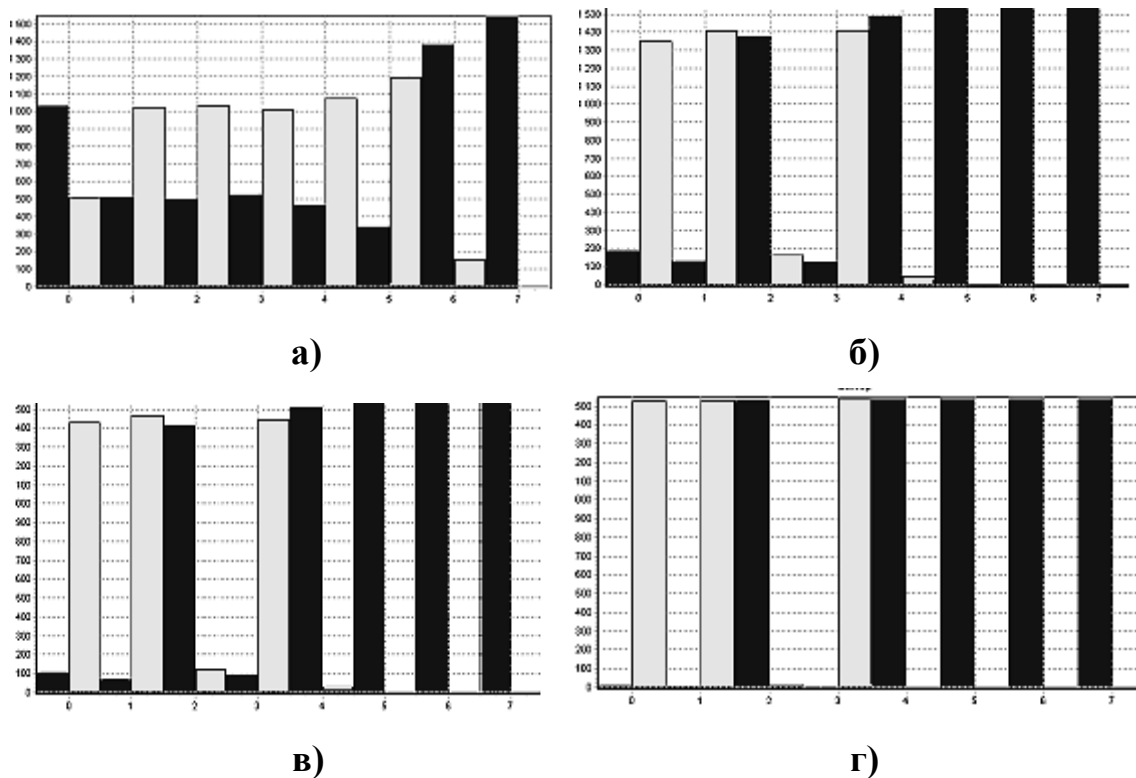
В стандартном алгоритме компрессии, который используется в JPEG-формате, формирование вектора коэффициентов основано на зигзаг-сканировании (Z-сканирование) отсчетов спектра в каждом фрагменте изображения. Такое распределение вектора коэффициентов представлено на рис. 2 (а). Дальнейшая обработка опирается на использование энтропийных методов кодирования.

Очевидно, что при разбиении всего изображения, на фрагменты размерностью 8x8 (пункт 2, рис. 1), можно предположить о существующей корреляционной связи между одноименными коэффициентами смежных фрагментов, которые также имеют сильные статистические зависимости. Данное обстоятельство позволяет сформировать вектор коэффициентов после дискретного косинусного преобразования в каждом фрагменте, теперь уже для всей плоскости изображения, а не в пределах фрагмента размерностью 8x8. Таким образом, вектор коэффициентов, поступающий на следующий этап JPEG-обработки, будет содержать сначала все первые коэффициенты всех фрагментов размерностью 8x8, полученных при Z-сканировании, затем все вторые и т.д., рис. 2 (b).



**Рис. 2. Распределение вектора коэффициентов:**  
**а) при Z-сканировании в каждом фрагменте изображения 8x8;**  
**б) при последовательном отборе одноименных коэффициентов из фрагментов 8x8**

Близость одноименных отсчетов спектра смежных фрагментов изображения позволяет получить последовательность этих отсчетов более гладкой формы рис. 2 (б), а использование битовых плоскостей в представлении данных должно более эффективно отразиться на результате работы методов сжатия без потерь (пункт 6, рис. 1). Поразрядное распределение количества «0» и «1» в векторе коэффициентов, представленного на рис. 2 (б), изображено на рис. 3 (а, б, в, г) (старшие разряды расположены справа, более темный цвет диаграммы отображает количество «0», а более светлый количество «1» в соответствующем разряде).



**Рис. 3. Количественное распределение битовых значений коэффициентов**  
**а) для всех первых коэффициентов матриц 8x8; б) для всех вторых;**  
**в) для всех третьих; г) для всех четвертых**

Динамика изменения количественного распределения битовых значений наглядно иллюстрирует быструю стабилизацию данного процесса, и дальнейшее представление коэффициентов в битовых плоскостях более предпочтительно для последующего энтропийного кодирования обрабатываемого изображения, чем в базовом формате. На рис. 4 приведена зависимость коэффициента сжатия (К сж) от среднеквадратической ошибки (СКО), при использовании различных методов сжатия, для изображения Peppers.bmp, взятого из библиотеки стандартных изображений <http://www.icsl.ucla.edu>. Здесь DCT-JPEG – классическая схема JPEG компрессии с использованием дискретного косинусного преобразования и распределения коэффициентов на рис. 2 а); WAVELETS – использование вейвлет-преобразования изображения (алгоритм Малла). JPEG\* – использование DCT с Z-сканированием одноименных коэффициентов смежных фрагментов размерностью 8x8 и распределением коэффициентов рис 2 б), и использованием значений битовых плоскостей перед энтропийным кодированием (предложенный метод).

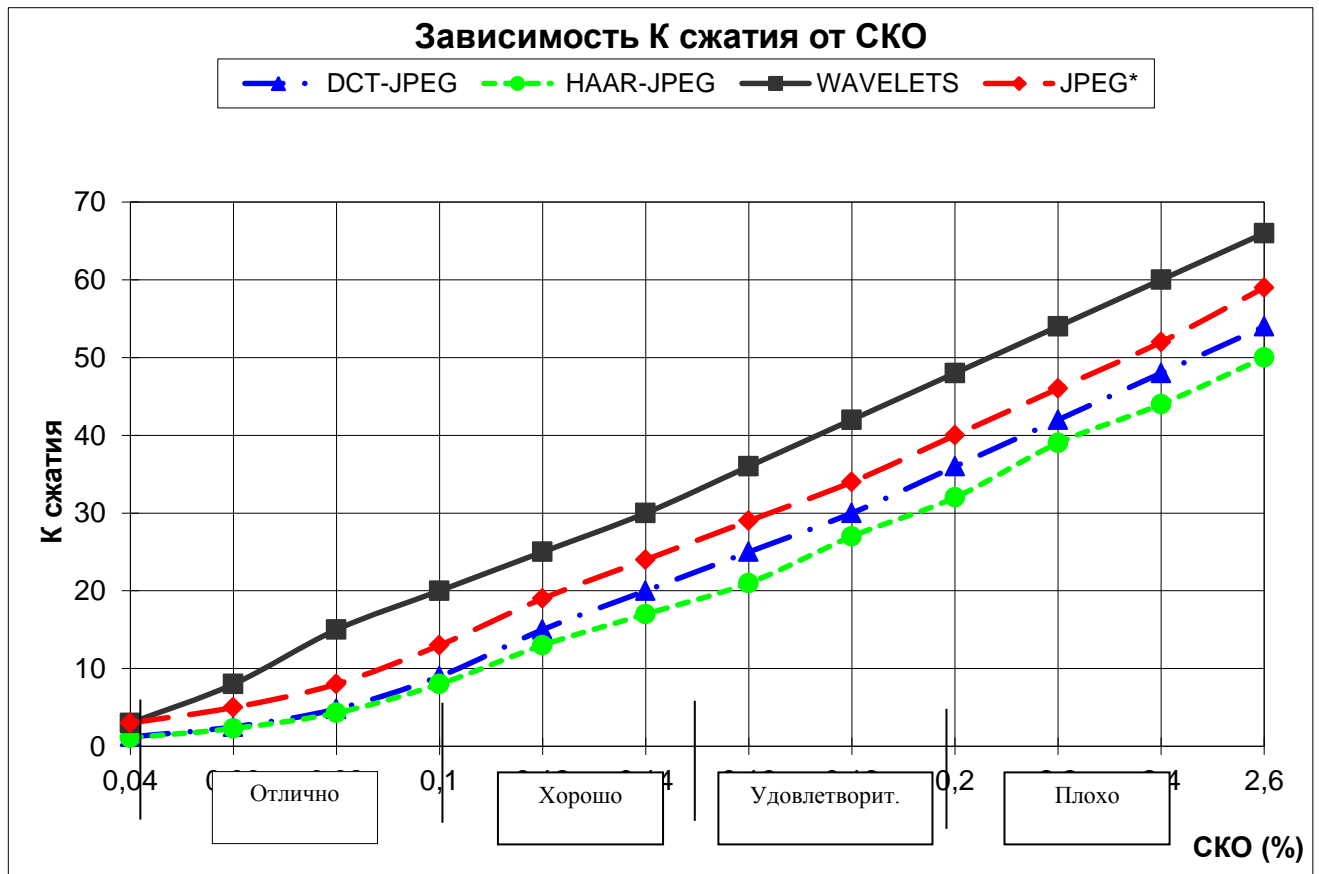


Рис. 4. Зависимость коэффициента сжатия от СКО

Как видно из полученных результатов, подобная модификация классической схемы компрессии, по методу JPEG-технологий, приводит к повышению качества обработки. Так, при хорошем качестве ( $E=0,12$ ) коэффициент сжатия предложенного метода превышает известный приблизительно на 19%-20%.

**Список использованных источников:**

1. Пратт, Кейн, Эндрюс. Кодирование изображений посредством преобразования Адамара. – ТИИЭР, 1969, т. 57, № 1, с. 66-77.
2. Иванов В.Г. и др. Фурье и вейвлет анализ изображений в плоскости JPEG-технологий // Міжнародний науково-технічний журнал «Проблеми управління і інформатики». – 2004. – № 5. – С. 111-124.

**Калашник Ю.О.**

*аспірант,*

*Державний економіко-технологічний університет транспорту*

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ  
ДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

З точки зору програмування в області обчислювальної техніки, наприкінці ХХ століття стало зрозуміло, що в майбутньому залишаться два типи ЕОМ: ПЕОМ (персональні) і ЕОМ загального призначення. Мистецтво програміста буде використовуватися в основному на ПЕОМ. Витрати інформаційного виробництва і собівартість інформаційного продукту стануть гранично низькими на ЕОМ загального призначення, які можна буде порівняти із сучасними.

Міждисциплінарний системний підхід, системні дослідження є природними і ефективними при науковому методі рішення теоретичних і практичних проблем програмування. Системний підхід заснований на загальній теорії відкритих систем (Людвіг фон Берталанфі) і кібернетики – теорії управління (Норберт Вінер, У. Росс Ешбі, Стаффорд Бір).

Людвіг фон Берталанфі запропонував принцип еквіфінальності – кінцевий стан відкритої системи не залежить від її початкового стану і визначається особливостями, що відбуваються всередині неї процесів і характером її взаємодії з середовищем, який названий законом Берталанфі. Даний системний підхід сформувався в 40-60-ті роки ХХ ст. В даний час спостерігається чіткий поділ вчених, що описують побудову абстрактної теорії систем, і вчених-практиків, які використовують системну методологію [2; 3]. Під керівництвом О.М. Лавріщевої створювалася система вирішення завдань на «фабриці» інформаційної продукції [4]. Над цією темою працювали і працюють вчені алгоритмісти, програмісти, системщики, схемотехніки і розробники нових інформаційних технологій [5-10].

Одним з важливих кроків у галузі технології програмування є створення візуальної технології програмування Р-схемами (ВТР) нового покоління, яка описана І.В. Вельбицьким [14]. Одним з досягнень цієї технології – простота, наочність, компактність спадкоємність і зручність навчання за рахунок спрощеної графічної типізації.

Розвиток теорії алгоритмів починається з доказу К. Геделем теореми про неповноту формальних систем, що включають арифметику, перша з яких була

доведена в 1931 р. У зв'язку з цими теоремами були висловлені припущення про неможливість алгоритмічного розв'язання багатьох математичних проблем, що викликало необхідність стандартизації поняття алгоритму. Перші стандартизовані варіанти цього поняття були розроблені в 30-х роках ХХ століття.

Одним з найбільш вдалих стандартизованих варіантів алгоритму є введене А.А. Марковим поняття нормального алгоритму. Воно було розроблено десятьма роками пізніше робіт Тьюринга, Поста, Черча і Кліні в зв'язку з доказом алгоритмічної нерозв'язності низки алгебраїчних проблем.

Слід зазначити також чималий внесок в теорію алгоритмів, зроблений Д. Кнутом, А. Ахо і Дж. Ульманом. Однією з кращих робіт на цю тему є книга «Алгоритми: побудова й аналіз» Томаса Х. Кормена, Чарльза І. Лейзерсон, Рональда Л. Ривеста, Кліффорда, а також книга В.М. Глушкова «Синтез цифрових автоматів».

Як пише П.М. Іванов, що сучасна прикладна теорія алгоритмів в своєму розвитку проходить етап створення мови для опису понять і процесів, що вивчаються в цій теорії. Створення для опису теорії алгоритмів типізують алгоритмічні процеси, які є важливими елементами для створення «фабрики» інформаційної продукції.

В області вдосконалення сучасних засобів розробки програмного продукту виділяють: трудомісткість, надійність і ефективність. Однак, з точки зору створення програмного продукту доцільно крім цих трьох напрямків ставити питання про зниження вартості продукту [1].

Підхід до розвитку фундаментальних понять інформатики розглянутий в роботі Мараховский Л.Ф., «О новом научном направлении в области цифровой вычислительной техники» показує важливість цього поняття. Підводячи підсумки розробок нових алгоритмічних мов, мов програмування, поняття інформації, що розробляються в світі, можна відзначити їх широкий науковий внесок в розробку всіх майже проблем розробки апаратних, програмних, алгоритмічних засобів для створення конкурентно-здатних пристроїв з пам'яттю на тригерах.

У роботах Л.Ф. Мараховського, на основі запропонованого ним принципу ієрархічного програмного управління, запропонований четвертий рівень управління, який разом з мікропрограмним рівнем одночасно обробляє загальну і окрему інформацію [16]. Ці роботи, вимагають нового підходу до розгляду фундаментальних напрямків в області створення реконфігурованих машин, алгоритмів і програмного забезпечення.

Це обумовлено появою нової елементної бази комп'ютерної техніки, заснованої на багатофункціональних і багаторівневих елементах, теорії багатофункціональних автоматів, методів проектування з урахуванням автоматного безперервного часу, принципу ієрархічного програмного, створення поліграмної мови опису ієрархічних автоматів управління і поняття про ієрархічну інформацію.

### **Список використаних джерел:**

1. Брюхович Е.И. Будущее вычислительной техники, каким оно представляется в естественных законах и научном предвидении // Праці міжнародного симпозіуму з історії

створення перших ЕОМ та внеску європейців в розвиток комп'ютерних технологій – К.: «Феникс» УАИНП, 1998. – С. 344-349.

2. Глушков В.М., Капитонова Ю.В., Мищенко А.Т. Логическое проектирование дискретных устройств. – К.: Наук. думка, 1987. – 264 с.

3. Хассон С. Микропрограммное управление. – М.: Мир, 1973. – Вып. 1 – 240 с.; 1974. – Вып. 2. – 477 с.

4. Лаврищева Е.М. Академик Глушков: технология программирования // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей). – Україна, Київ, 12–13 вересня 2013. – С. 177–179.

5. Мараховский Л.Ф., Байтлер В.И., Кузько А.В., Польский Ю.М. Автоматическое составление математической модели функциональных схем/ || Сб.: «Больших интегральные схемы», Знание, Киев, 1972/ – С. 6.

6. Лаврищева Е.М. Академик Глушков: технология программирования // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей).- Україна, Київ, 12–13 вересня 2013. – С. 177–179.

7. Коваленко И.Н. В.М. Глушков и вероятностно-статистические методы // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика: проблемі, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей). – Україна, Київ, 12–13 вересня 2013 року. – С. 16–17.

8. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.

9. Вельбицкий И.В. Визуальная технология программирования Р-схемами нового поколения (пленарный доклад) // Труды Международной научной конференции MEDIAS IEEE. Посвященный 100-летию Алана Тьюринга. – Кипр, Лимасол, 2012. – Р. хvi–xxxiv.

10. Иванов П.М. Алгоритмические алгебры и моделирование Экономических систем // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика: проблемі, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей). – Україна, Київ, 12–13 вересня 2013 року. – С. 19–21.

11. Никитченко Н.С. Частичные квазиарные программные алгебры, как обогащенные конкретизации систем алгебраических алгебр В.М. Глушкова // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика: проблемі, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей). – Україна, Київ, 12–13 вересня 2013 року. – С. 33–34.

12. Котляров В.П. Черноруцкий И.Г. Вопросы совершенствования современных средств разработки программного продукта // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика: проблемі, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей). – Україна, Київ, 12–13 вересня 2013 року. – С. 22–24.

13. Справочник по цифровой вычислительной технике: (процессоры и память) / Б.Н. Малиновский, Е.И. Брюхович, Е.Л. Денисенко и др. / Под ред. Б.Н. Малиновского. – К.: «Техніка», 1979. – 366 с.

14. Глушков В.М., Капитонова Ю.В., Мищенко А.Т. Логическое проектирование дискретных устройств. – К.: Наук. думка, 1987. – 264 с.

15. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. – М.: Физматгиз, 1962. – 476 с.

16. Иванов П.М. Алгоритмические алгебры и моделирование Экономических систем. // Міжнародна конференція «Сучасна інформатика: проблемі, досягнення та перспективи розвитку» (Тези доповідей). – Україна, Київ, 12–13 вересня 2013 року. – С. 19–21.

**Кальченко І.А.**

*студентка;*

**Зенкін А.С.**

*доктор технічних наук, професор,*

*Київський національний університет технологій та дизайну*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВИРОБНИЦТВА В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

В даний час лише невелика кількість вітчизняних підприємств виробляють високотехнологічну наукоємну продукцію, здатну конкурувати в світовому економічному співтоваристві.

Через відсутність інвестицій в сектор виробництва велика частина устаткування застаріла не лише морально, а й повністю виробила свій фізичний ресурс, що зробило практично неможливим проектування і випуск продукції з заданими якісними характеристиками і стало фактором загального зниження продуктивності.

Аналіз науково-технічної літератури [1, 2] показав, що інтерес до виробництва і випуску якісної машинобудівної продукції останнім часом зріс, тому що споживач в умовах конкурентного ринку воліє купувати якісну продукцію зарекомендували себе підприємств. Конкурентоспроможність промислових підприємств в сучасних умовах багато в чому залежить від досягнення необхідної якості продукції, що виробляється.

Вимоги до якості продукції, що випускається постійно зростають, з'являються нові матеріали, конструкції, прогресивні технології. Забезпечення необхідної якості виробів, що випускаються – з вирішенням цієї проблеми постійно стикаються: управлінський персонал виробництва, розробники технологічних процесів і обладнання для виробництва. Від підприємства-виготовлювача залежить, як вирішуються пов'язані із забезпеченням якості продукції організаційні, економічні та технологічні питання, завдання планування виробництва.

Для того, щоб машинобудівні підприємства могли виробляти продукцію, що відповідає світовим стандартам, необхідний комплексний підхід до управління виробництвом: при мінімальному використанні наявних ресурсів прагнути до отримання максимального прибутку при виконанні вимог до якості продукції, і забезпеченні необхідної продуктивності серійного виробництва.

Необхідність розгляду якості виробничого процесу в комплексі діяльності підприємства ставить завдання створювати методи і моделі ефективного управління процесом виробництва продукції з заданими якісними характеристиками. Тому необхідна розробка нових підходів управління процесом виробництва, які дозволяють забезпечити необхідні якісні характеристики продукції при підвищенні продуктивності в економічно обґрунтованих межах.

На сьогоднішній день проблема досягнення заданих показників якості в ході виробничого процесу, а також їх оцінка залишається недостатньо вивченою. Не в

повній мірі розроблений інструментарій досягнення заданої якості по етапах розробки і виробництва високотехнологічної наукоємної продукції.

Під якістю продукції, що випускається розглядається відповідність характеристик продукції заданим значенням параметрів, зазначеним у нормативній документації (стандарти, ТУ), або в контрактах замовника.

Під продуктивністю розуміється комплексна продуктивність обладнання і праці, що характеризує кількість продукції, що випускається в одиницю часу.

Таким чином недостатня наукова опрацьованість і велика практична значимість питань співвідношення необхідної якості продукції з витратами на його забезпечення і визначає актуальність даного дослідження.

На кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій та вимірювальної техніки проводяться комплексні дослідження по розробці економічної моделі управління процесом виробництва продукції з заданими параметрами якості, що забезпечує оптимізацію завантаження потужностей і витрат на досягнення якості.

Модель спрямована не тільки на управління продуктивністю в «області якості» технологічного процесу; мінімізацію витрат виробництва, але і на підвищення конкурентоспроможності продукції.

На підставі проведених досліджень виявлено особливості управління якістю в процесі виробництва продукції на промислових підприємствах, що дозволило розробити методологічні основи запропонованої моделі та концепцію управління процесом виробництва, яка являє собою певну послідовність етапів, що дозволяє оперативно реагувати на зміни в процесі виробництва.

### **Список використаних джерел:**

1. Зенкін А.С. Основи метрологічного забезпечення / [А.С. Зенкін, В.П. Куценко, Г.І. Хімичева, М.Ф. Трегубов]. – Донецьк: ППШ «Наука і освіта», 2014. – 324 с.
2. Зенкін А.С. Стандартизація та управління якістю: Навчальний посібник / [А.С. Зенкін, Г.І. Хімичева, Н.А. Єфіменко, В.М. Соловйов]. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. – 174 с.

**Колесник М.М.**

*студент,*

*Науковий керівник: Ситник О.О.*

*кандидат технічних наук, професор,*

*завідувач кафедри,*

*Черкаський державний технологічний університет*

## **ЧИННИКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Одним зі шляхів енергозбереження є підвищення ефективності регулювання потужності промислових підприємств. Але щоб здійснити



оптимальне управління режимами електроспоживання слід враховувати чинники та обмеження, що впливають на цей процес.

Різноманіття чинників, які формують режими електроспоживання (РЕС) промислових підприємств, можна розділити на групи за ознаками: режимні, організаційно-виробничі, технологічні, експлуатаційні та кліматичні [1, 2]. Одні і ті ж чинники можуть бути як зовнішніми, так і внутрішніми для конкретного підприємства. Це визначається ієрархічним рівнем і технологічною специфікою електроприймачів. Розглянемо значущість чинників, що формують режим електроспоживання (активне навантаження і електроенергія) промислового підприємства.

**Режимні чинники** визначають діапазони регулювання активної потужності, струму, напруги та інших показників РЕС підприємства.

Як правило, режимні чинники формалізуються у вигляді обмежень, що вводяться:

- для системи електропостачання (СЕП) підприємства – енергосистемою (зовнішні умови);
- для СЕП вузлів навантаження і окремих електроприймачів – енергослужбою підприємства.

**Організаційно-виробничі** чинники формують режими і інтенсивність роботи дільниць, цехів, а також підприємства в цілому. На основі цих чинників складають плани робіт підготовчих цехів і дільниць, графіки роботи електроспоживачів (ЕС). Найбільш важливим чинником є графіки планово-запобіжного ремонту і огляду устаткування, які повинні враховуватися при плануванні режимів роботи кожного електроприймача підприємства.

**Технологічні чинники** формують режими навантаження електроспоживачів відповідно до вимог якості і кількості продукції, екологічними обмеженнями та нормами з охорони праці. Технологічні показники ЕС є найбільш значущими чинниками. Проте слід враховувати, що є ЕС, режими електроспоживання яких формується під впливом усіх або багатьох технологічних чинників.

**Експлуатаційні чинники** визначають технічний стан електроспоживачів, тобто характеризують технічні можливості агрегатів виконувати свої функції. Формалізацію чинників пропонується здійснювати з урахуванням обмежень РЕС підприємства.

Такий підхід пояснюється тим, що обмеження режимів ЕС є інтегральними показниками, що дозволяють достовірно оцінювати вплив окремого чинника або групи чинників на енергетичні характеристики ЕС підприємства.

**Режимні обмеження** навантаження електроспоживання – це регламентовані постановами Міненерго України та енергослужбами підприємств відповідні показники РЕС на контрольовані періоди доби.

Режимні обмеження РЕС, Міненерго України, що регламентуються:

- на періоди максимальних навантажень енергосистеми – усереднені за півгодинні проміжки значення активної потужності підприємства;
- на добовий період часу – споживання підприємством активної енергії, сформоване підприємством.

Ці обмеження по періоду попередження можна поділити на оперативні і короткострокові. Оперативні режимні обмеження у свою чергу можна розділити на оперативні і короткострокові.

**Оперативні режимні обмеження** підприємства вводяться на чергову добу поточного року з попередженням до декількох годин.

**Короткострокові режимні обмеження** підприємства вводяться на черговий місяць (квартал) поточного року з попередженням, обумовленим вимогами.

Режимні обмеження, що регламентуються енергослужбами підприємства, вводяться:

- на періоди екстремальних навантажень енергосистеми – усереднені за півгодинні проміжки мінімальні значення активної потужності підприємства, елекроспоживачів;

- на міжпікові періоди доби – усереднені за півгодинні проміжки максимальні значення активної потужності підприємства.

Енергослужби можуть вводити ці обмеження з попередженням до доби (оперативні обмеження) і з попередженням місяць і більше (планові обмеження).

Таким чином, оперативні обмеження обумовлені поточними піковими режимами енергосистеми або підприємства, а короткострокові – плановими заходами щодо обмеження показників режимів ЕС підприємства для зниження напруженості електробалансу елекроспоживачів.

**Організаційно-виробничі обмеження** – визначають можливість планувати і здійснювати роботу дільниць і цехів підприємства в ритмі, що забезпечує виконання виробничої програми з урахуванням соціальних і фізіологічних вимог. До цих обмежень можна віднести, наприклад, допустимі межі інтенсивності роботи (продуктивності) дільниць і цехів в денні і нічні періоди доби, вихідні, святкові дні і різні сезони року.

Формалізувати ці обмеження можна через активну потужність і елекроспоживання. При врахуванні рівня інтенсивності роботи підприємства (об'єктів) і обов'язковому виконанні виробничої програми, необхідно вводити обмеження верхнього і нижнього рівнів.

**Верхній рівень обмежень:** максимально допустиме для підприємства або об'єкту елекроспоживання і усереднена за півгодинний проміжок активна потужність, що обумовлена граничною інтенсивністю роботи на контрольованому інтервалі.

**Нижній рівень обмежень:** мінімально необхідне для підприємства або об'єкту елекроспоживання, обумовлене обов'язковістю виконання виробничої програми.

**Технологічні обмеження** – регламентують тривалість і діапазон збільшення (зменшення) навантаження ЕС згідно з вимогами правил безпеки і експлуатації відповідних об'єктів.

Технологічні обмеження можна підрозділити на групи:

- обмеження, що забезпечують задані показники якості продукції, що виробляється ЕС;
- обмеження, що забезпечують охорону праці;

- обмеження, що забезпечують задану (прийнятну за організаційними умовами) ритмічність роботи підприємства, цеху, ділянки, ЕС;
- обмеження, що обумовлені охороною довкілля.

**Експлуатаційні обмеження** регламентують межі зміни поточних і усереднених за півгодинні проміжки значень активної потужності ЕС відповідно до вимог Правил безпеки і експлуатації технологічних агрегатів і електроустановок.

Ці обмеження можна розділити по тривалості дії на дві групи:

1) короткочасні експлуатаційні обмеження – забезпечують нормальні пуски, зупинки, переходи на різні режими ЕС (пуск асинхронного двигуна за нормативний період часу, зміна струму навантаження в допустимих межах при входженні в синхронність синхронного двигуна, коливань і відхилення напруги в мережі і тому подібне);

2) тривалі експлуатаційні обмеження – забезпечують нормальне функціонування електроприймача в тривалому режимі.

Короткочасні експлуатаційні обмеження можна формалізувати поточними значеннями струму, напруги, активної потужності ЕС. У практиці експлуатації ЕС ці обмеження, як правило, реалізуються захистами від ненормальних і аварійних режимів. При цьому рахують специфіку експлуатації конкретних електроприймачів.

Тривалі експлуатаційні обмеження можна задавати усередненими за півгодинні проміжки максимально допустимими по експлуатаційним перевантаженням (допустимій температурі нагріву елементів СЕП і обмоток двигунів) значеннями активної потужності ЕС і мінімально допустимої по питомому електроспоживанню (забезпечення ефективного коефіцієнта корисної дії) активної потужності ЕС. У першому випадку обмеження забезпечують тепловий режим, що регламентується, а в другому – ефективні енергетичні показники електроприймачів.

**Екологічні обмеження** регламентують викиди в довкілля (токсичні, хімічні речовини, злив у водоймища і річки і тому подібне) у відповідності до чинного законодавства.

Таким чином, нами розглянуто чинники, що формують режим електроспоживання промислового підприємства. Отримані результати можуть бути використані при управлінні режимами електроспоживання, наприклад, за допомогою споживачів-регуляторів.

### **Список використаних джерел:**

1. Коротков З.М. Исследование систем управления [Текст] / З.М. Коротков. – М.: Издательско-консалтинговая компания «ДеКА», 2000. – 288 с.
2. Праховник А.В. Энергосберегающие режимы электроснабжения горно-добывающих предприятий [Текст] / А.В. Праховник, В.П. Розен, В.В. Дегтярев. – М.: Недра, 1985. – 232 с.

**Коляда А.В.**

*студент,*

**Науковий керівник: Протасов С.Ю.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Черкаський державний технологічний університет*

## **МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ НА МАШИНОБУДІВНОМУ ЗАВОДІ**

Ефективне управління будь-яким промисловим об'єктом можливо тільки у тому випадку, коли основні закономірності властиві об'єкту, які представлені у вигляді математичного опису. Математичний опис або ідентифікація об'єкта є основою для розв'язання цілого комплексу задач по управлінню режимами енергоспоживання.

У загальному вигляді математичним описом є сукупність рівнянь і обмежень, які в кількісній формі описують статичні і динамічні зв'язки між параметрами об'єкта. Процеси машинобудівних підприємств є складними об'єктами, вхідні і вихідні параметри яких, а також параметри, що характеризують внутрішній стан об'єкта, залежать від багаточисельних чинників. Тому отримання адекватного математичного опису є складною задачею. Крім того, вивченню і моделюванню зазвичай підлягають не самі промислові об'єкти з їх конструктивними, фізичними і технологічними особливостями, а їх властивості, відображені в значеннях основних показників, що існують між ними [1].

Існує два методи математичного опису властивостей об'єктів: детермінований і статистичний.

Основою першого методу є теоретичні уявлення про природу досліджуваного процесу. Шукані рівняння зв'язку виводяться на основі розглядання фізичних закономірностей явищ, що протікають в об'єкті, з використанням різних математичних методів. Проте будь-яке теоретичне розглядання не може врахувати все різноманіття чинників і умов, а тому теоретичний математичний опис в значній мірі втрачає силу при переході до реальних умов промислового об'єкту.

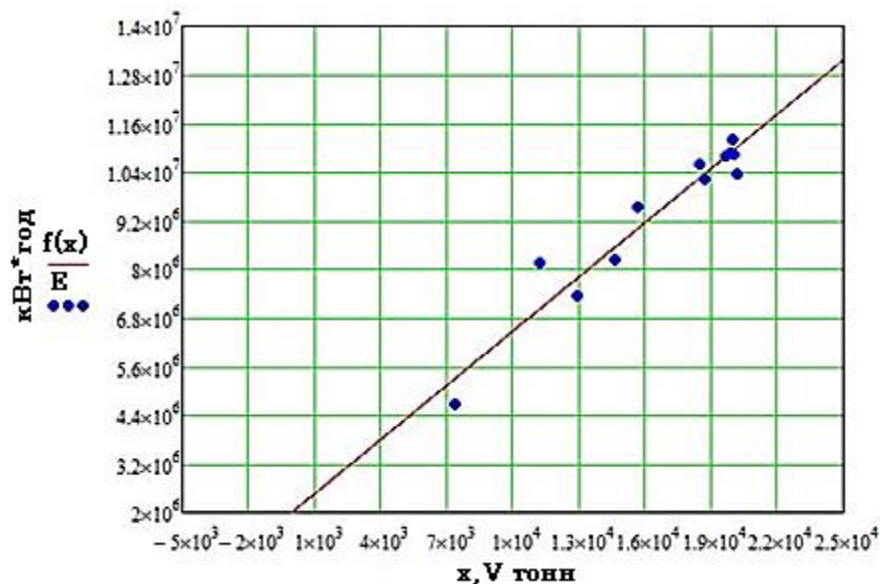
Статистичний метод заснований на обробці експериментальних даних, отриманих безпосередньо на діючому об'єкті, методами теорії ймовірності і математичної статистики.

Метод парної регресії по суті поєднує два математичні методи: широко відомий метод найменших квадратів і метод статистичної оцінки параметрів. На їх основі можливо не лише провести повний статистичний аналіз емпіричного рівняння регресії, але й вивчити опосередковані зв'язки показників і чинників, тобто таких зв'язків, коли є великий ланцюг причин і наслідків між ними і здійснити прямий розрахунок неможливо. Такий аналіз є основою для технічної інтерпретації і практичного використання математичного опису досліджуваного об'єкту.

У роботі проводиться регресійний аналіз електроспоживання електросталеплавильного цеху машинобудівного заводу, що має у своєму складі дугову сталеплавильну піч і агрегат «піч-ківш». В умовах налагодження технологічного процесу важливо знати питомі показники споживання електроенергії на тону виготовлення сировини, що є основною метою дослідження.

При побудові математичного опису процесу енергоспоживання окрім визначення цілей дослідження, вибору об'єкту і формалізації завдання найважливішим етапом є виділення основних параметрів, що характеризують процес. У загальному випадку формування набору виробничих чинників носить характер послідовно уточнювальної гіпотези. Підставою для висунення первинної гіпотези служать теорія модельованого процесу, результати попередніх досліджень, професійний досвід фахівців.

Оскільки між окремими параметрами і досліджуванним процесом не існувало чіткої функціональної залежності, тому задача оцінки впливу чинників на електроспоживання зводиться до визначення щільності стохастичного зв'язку між ними. Оцінка взаємозв'язку проводиться методом кореляційного аналізу, який полягає у визначенні парного коефіцієнта кореляції. Коефіцієнт кореляції між об'ємом проведеної продукції і спожитою електроенергією електросталеплавильного цеху склав 0,96, що свідчить про взаємну залежність цих параметрів. Регресійна картина вищезазначених величин представлена на рис. 1, де  $E$  – спожита електроенергія, кВт\*год;  $V$  – об'єм проведеної продукції, тонн;  $f(t)$  – функція лінійної регресії.



**Рис. 1. Кореляційна залежність електроспоживання і об'єму металу для електросталеплавильного цеху**

Аналіз характеру розташування експериментальних точок показує, що як теоретичне рівняння даного парного зв'язку є рівняння прямої лінії, що і показано на графіку (рис. 1), аналітичний вираз якого має наступний вигляд:

$$f(t) = 2,019 \times 10^6 + 446t \quad (1)$$

Оцінка точності апроксимації проводилася по величині середньоквадратичної помилки. Для представленої вище моделі середньоквадратична помилка склала 6,64%, що свідчить про високу точність апроксимації по статистичній залежності.

Параметр при змінній  $t$  рівняння (1) в даному випадку визначає питому витрату електроенергії на виробництво однієї тонни продукції.

Слід зазначити, що даний питоми показник відрізняється від паспортного в меншу сторону. Зменшення може пояснюватися особливостями технологічного процесу плавлення; на питоме електроспоживання істотно впливає застосування природного газу у процесі плавлення, а також продування киснем. Продування киснем дозволяє знизити період розплавлення до години та збільшити продуктивність. Тому використання  $1 \text{ м}^3/\text{т}$  кисню знижує питомі втрати електроенергії на  $4 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{т}$ .

Використовуючи показник питомого споживання електроенергії, а також відомий планований об'єм продукції можна спрогнозувати електроспоживання виробництва, що є важливим чинником при оплаті електроенергії згідно існуючої тарифної сітки.

Таким чином, аналіз причинних зв'язків і встановлення кількісної оцінки впливу розглянутих технологічних чинників дозволяють більш глибоко проаналізувати характер електроспоживання, виявити параметри, що визначають його рівень, оцінити необхідну точність їх обліку, правильно планувати і розробляти заходи щодо економії електроенергії.

### **Список використаних джерел:**

1. Никифоров Г. В. Энергосбережение и управление энергопотреблением в металлургическом производстве / Г. В. Никифоров, В. К. Олейников, Б. И. Заславец. – Москва, 2003. – 480 с. – (Энергоатомиздат).

**Костенко С.В.**

*студент;*

**Яшков И.О.**

*кандидат технических наук,*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

### **ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА КОНТРОЛЛЕРА СЕМЕЙСТВА AVR**

Для обеспечения использования наиболее подходящего контроллера целесообразно рассмотреть несколько различных контроллеров, удовлетворяющих следующим требованиям:

- 8-ми разрядный,
- с низким энергопотреблением,
- наличие статичного режима,
- гарвардская архитектура.

Для этого были выбраны контроллеры следующих серий: AVR (Atmega8). Информация о выбранном микроконтроллере для удобства представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1

**Таблица характеристики микроконтроллера AVR (Atmega8)**

AVR (Atmega8)	
1	2
ПЗУ (память программ)	512 байт
Таймеры/счетчики	2 (8 разрядов) 1 (16 разрядов)
Число портов ввода/вывода	23 программируемые линии ввода/вывода, 28-выводной корпус PDIP, 32-выводной корпус TQFP и 32-выводной корпус MLF.
Питание	4,5-5,5 В
Архитектура	RISC
Тактовая частота	16МГц
Режим экономии энергии	Idle, Power-save, Power-down, Standby и снижения шумов ADC
Память данных	1024 байт

AVR-микроконтроллер фирмы Атмел – это 8-разрядные RISC микроконтроллер для встраиваемых приложений. Они привлекают внимание наилучшим соотношением показателей быстродействие/энергопотребление, удобными режимами программирования, доступностью программно-аппаратных средств поддержки и широкой номенклатурой выпускаемых кристаллов. Микроконтроллеры обычно поставляются со стертыми встроенными FLASH и EEPROM блоками памяти (содержимое всех ячеек = \$FF), готовыми к программированию. Улучшенная RISC (enhanced RISC) архитектура AVR-микроконтроллеров объединяет в себе комплекс решений, направленных на повышение быстродействия микропроцессорного ядра AVR. Арифметико-логическое устройство (ALU), в котором выполняются все вычислительные операции, имеет доступ к 32-м оперативным регистрам, объединенным в регистровый файл. Выборка содержимого регистров, выполнение операции и запись результата обратно в регистровый файл выполняются за один машинный цикл. Большинство встраиваемых микроконтроллеров имеют только один такой регистр, непосредственно доступный ALU, – аккумулятор, что требует включения в программу дополнительных команд его загрузки и считывания. В качестве контроллера рассмотрим ATiny2313, представляющий собой 8-битовый микроконтроллер, имеющий, следующие характеристики: построен на основе расширенной RISC-архитектуры; 2К загружаемой флэш-памяти; 32 рабочих регистра; 2 таймера/счетчика; 128 байтов EEPROM; 15 линий ввода/вывода общего назначения; внешние и внутренние прерывания; встроенный последовательный порт.

Альтернативой может быть контроллер другой серии например PIC16C745. PIC16F84 – это 8-разрядные микроконтроллеры с RISC архитектурой, производимые фирмой MicrochipTechnology. Это семейство микроконтроллеров отличается низким энергопотреблением и высокой скоростью. Микроконтроллеры имеют встроенное ЭППЗУ программ, ОЗУ данных и выпускаются в 20 выводных корпусах. Память данных (ОЗУ) имеет разрядность 8 бит, память программ (ППЗУ) для PIC16C84 14. Использование Гарвардской архитектуры позволяет достичь высокой скорости выполнения битовых, байтовых и регистровых операций.

МК семейства МК-51 используют гарвардскую архитектуру. Классический микроконтроллер семейства 51 и его улучшенная модификация 52 серии имеет следующие данные: целочисленный 8-разрядный CISC-процессор, использование CISK архитектуры позволяет упростить программу за счет поддержки команд умножения и деления; тактовая частота до 80 МГц; командный цикл до 12 тактов; отдельные адресные пространства программ и данных; встроенная память программ объемом 2-64 кб; встроенное ОЗУ данных объемом 128б-64Кб; 40 выводов, 32 линии ввода-вывода; два или 4-8/16-разрядных таймера; последовательный порт RS-232; возможность подключения внешней памяти программ и данных, до 64 кб каждая (некоторые модели до 4Мб); режим пониженного энергопотребления.

Различные модификации дополнительно имеют возможность работы с интерфейсами SPI, I2C, USB.

#### **Список использованных источников:**

1. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. – СПб.: [Наука и Техника], 2005. – 256 с.: ил.
2. Баранов В.А. Применение микроконтроллеров AVR: [схемы, алгоритмы, программы]. 2004 г.
3. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс / [Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI»] 2006. – 272с.: ил.

**Кульбашная Н.И.**

*старший преподаватель,*

*Харьковский национальный университет городского хозяйства  
имени А.М. Бекетова*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОЙ СРЕДЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ ВОДИТЕЛЯ**

Дорожная среда не должна противоречить целенаправленной деятельности водителя. Движение, направленное на достижение цели, должно происходить без принуждения, что обеспечивает относительную устойчивость поведения водителя и характеризует адекватность к внешним условиям.



«Обеспечение» в своем роде – это принятие мер, способствующих или гарантирующих выполнение определенных требований. Поэтому «обеспечение условий движения» заключается в выполнении определенных требований по формированию среды для системы «водитель – автомобиль – дорожная среда».

Для того, чтобы система была устойчивой и равновесной, необходимо исследовать определенные процессы ее функционирования. В эргономике, говоря о функциональном равновесии системы, часто рассматривают динамику изменения физиологических процессов человека во времени [1]. При этом возрастает роль выбора соответствующих показателей, позволяющих судить об изменении состояния системы. В качестве таких показателей для эргономической системы «водитель – автомобиль – дорожная среда» используются показатели функционального состояния водителя в процессе движения.

Показатели функционального состояния водителей использовали в своих работах Э. В. Гаврилов, Н. С. Голованенко, И. Э. Линник, и др. Но ставятся под сомнение некоторые зависимости функциональных характеристик от показателей взаимодействия водителя со средой движения.

В виду того, что дорожная среда включает множество факторов, влияющих на водителя, то необходимо использовать комплексный показатель для оценки такого влияния. В качестве показателя предлагается использовать максимальную энтропию поля восприятия водителя, определяемую по формуле [1]:

$$H_m = n^2, \quad (1)$$

где  $H_m$  – максимальная энтропия, бит;  $n$  – число объектов поля восприятия.

Целью данной работы является установление закономерности влияния максимальной энтропии поля восприятия водителя на его функциональное состояние.

Проведение экспериментальных исследований заключалось в фиксации во время движения количества факторов дорожной среды, велась регистрация показателей функционального состояния организма водителя с непрерывной регистрацией электрокардиограммы, электропневмограммы.

При обработке результатов эксперимента исследуемая дорога условно разбивалась на участки, равные длине поля восприятия водителя, и на каждом участке определялся сдвиг частоты сердцебиений, гистографический показатель, сдвиг частоты дыхания. Сдвиг частоты сердцебиений оценивался по формуле [2]:

$$\Delta\Phi = \frac{f - f_0}{f_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta\Phi$  – сдвиг частоты сердцебиений, %;  $f$  – частота сердцебиений при движении по дороге в процессе выполнения задания, ударов/мин;  $f_0$  – фоновая частота сердцебиений, ударов/мин.

Сдвиг частоты дыхания оценивался по формуле [2]:

$$\Delta C = \frac{C - C_0}{C} \cdot 100, \quad (3)$$

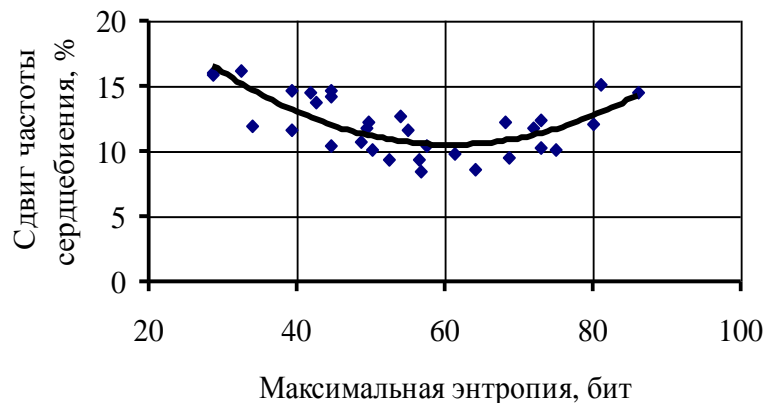
где  $\Delta C$  – сдвиг частоты дыхания, %;  $C$ ,  $C_0$  – частоты дыхания при движении по дороге и в состоянии оперативного покоя соответственно, цикл/мин.

Гистографический показатель рассчитывался по формуле [3]:

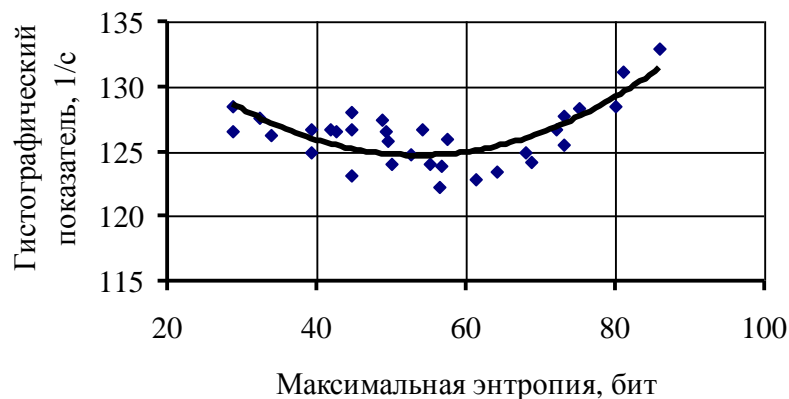
$$H_z = 100V_l \frac{1}{\bar{l}}, \quad (4)$$

где  $H_z$  – гистографический показатель, 1/с;  $V_l$  – скорость протяжки ленты электрокардиографа, мм/с;  $\bar{l}$  – средняя величина RR – интервала, мм.

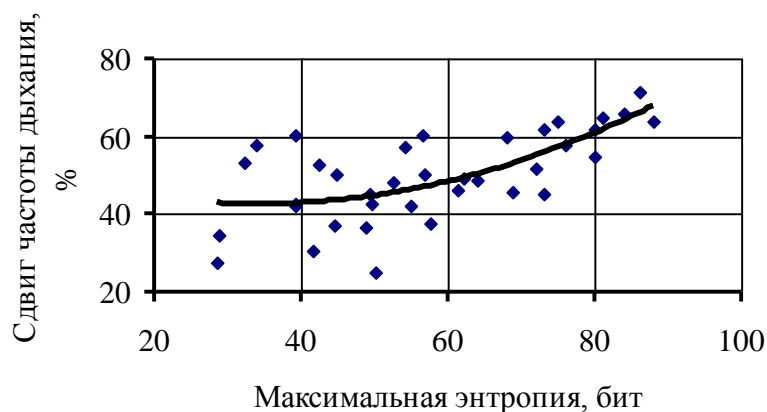
Произведена оценка влияния максимальной энтропии на показатели функционального состояния водителя, представленных на рисунках 1 – 3.



**Рис. 1. Зависимость сдвига частоты сердцебиения от максимальной энтропии**



**Рис. 2. Зависимость гистографического показателя от максимальной энтропии**



**Рис. 3. Зависимость сдвига частоты дыхания от максимальной энтропии**

Корреляционный анализ позволил получить эмпирические зависимости (табл. 1). Наличие тесноты связи оценивалось по индексу корреляции, значение которого характеризует высокую и среднюю тесноту связи. Достоверность индекса корреляции доказана по *t*-критерию Стьюдента – расчетные значения *t*-критерия больше табличных значений.

Таблица 1

**Корреляционный анализ зависимостей**

Эмпирическая формула	Индекс корреляции	Средняя ошибка	<i>t</i> -критерий	
			<i>t<sub>p</sub></i>	<i>t<sub>T</sub></i>
$\Delta\Phi = 0,0059H_m^2 - 0,716H_m + 32,24$	$r' = 0,751$	0,110	6,82	2,7
$H_T = 0,0064H_m^2 - 0,689H_m + 143,15$	$r' = 0,750$	0,110	6,82	
$\Delta C = 0,0088H_m^2 + 0,602H_m + 53,001$	$r' = 0,584$	0,135	4,32	

Из рисунка 1 видно, что в интервале  $25 < H_m < 64$  происходит уменьшение сдвига частоты сердцебиения с ростом максимальной энтропии поля восприятия. При таком обустройстве участков дорог водитель, приспособившись к дорожной обстановке, чувствует себя комфортно. Согласно исследованиям Э. В. Гаврилова [3], водитель, в основном, находится в состоянии адаптации (функционального комфорта). Дальнейшее увеличение максимальной энтропии до  $H_m = 64$  бит, что соответствует количеству факторов дорожной среды более восьми, приближает состояние водителя к состоянию напряжения механизмов адаптации. Поэтому далее с ростом энтропии состояние напряжения механизмов адаптации характеризует дорожные условия как относительно дискомфортную среду. Проведенный анализ зависимости сдвига частоты сердцебиения от максимальной энтропии поля восприятия (см. рис. 1) позволяет предположить, что оптимальным значением максимальной энтропии является значение  $H_m = 64$  бит (что соответствует количеству восемь

елементов), так как при этом значении наблюдается минимальный сдвиг частоты сердцебиения.

Аналогично характеризуется зависимость гистографического показателя от максимальной энтропии поля восприятия (см. рис. 2). Водитель находится в состоянии адаптации с изменением максимальной энтропии. Минимальное значение гистографического показателя определяется в середине интервала от  $H_m = 49$  до  $H_m = 64$ , но это не опровергает гипотезу о том, что оптимальное значение факторов дорожной среды ограничивается восьмью элементами.

Таким образом, установлены закономерности влияния максимальной энтропии поля восприятия водителя на его функциональное состояние. Установлено оптимальное значение максимальной энтропии  $H_m = 64$  бит (что соответствует восьми факторам дорожной среды), при котором организм водителя пребывает в норме или в состоянии функционального комфорта и не приближает его к состоянию напряженности.

#### **Список использованных источников:**

1. Системологія на транспорті: підручник: у 5 кн. / за заг. ред. Ф. М. Дмитриченко / Кн. 5: Ергономіка / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін. / – Київ: Знання України, 2008. – 256 с.
2. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – Москва: Наука, 1984. – 221 с.
3. Гаврилов Э. В. Теоретические основы проектирования и организации условий дорожного движения с учетом закономерностей поведения водителей: дис. ... д-ра. техн. наук: 05.22.10 / Э. В. Гаврилов; Харк. автомоб.-дорожн. ин-т. – Харьков, 1990. – 450 с.

**Курінний В.А.**

*студент,*

*Науковий керівник: Ситник О.О.*

*кандидат технічних наук, професор,*

*завідувач кафедри,*

*Черкаський державний технологічний університет*

### **ФОРМУВАННЯ ІНДИКАТИВНИХ БЛОКІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ**

Досягнення стану енергетичної безпеки (ЕнБ) можливе лише при комплексному аналізі стану регіону в цілому, що спирається на методи системного підходу і системного аналізу.

Оскільки енергетична безпека є складовою економічної безпеки, застосуємо алгоритм моніторингу [1] до енергетичної безпеки, при цьому, зважаючи на специфіку вирішуваної задачі, попередньо визначимо суттєві чинники та сформуємо індикативні блоки для діагностування стану енергетичної безпеки.

## 1. Визначення і класифікація впливаючих чинників.

Функціонування енергетики в Україні відбувається в специфічних умовах формування ринкової моделі розвитку економіки, змінних обсягів виробництва в промисловості, відсутності необхідних об'ємів капіталовкладень для технічного переоснащення галузі, відсутності достатніх об'ємів власних первинних енергоносіїв, різкого зростання цін на енергоносії, що імпортуються, відсутності сучасної системи тарифів на електроенергію, неефективності заходів, що приймаються по енергозбереженню.

Перераховані вище негативні явища і процеси є наслідком широкого спектру взаємозв'язаних причин, що проявляються протягом тривалого часу не лише в енергетиці, але і в інших сферах народногосподарського комплексу. Взаємна заборгованість, що представляє одну з найбільш гострих проблем [2], також є наслідком спільного впливу безлічі взаємозв'язаних чинників, до яких відносяться: стан виробництва, оподаткування, тарифна і соціальна політика, рівень досконалості нормативно-правового регулювання виробничо-господарської діяльності і тому подібне. Чинники, що становлять зміст кожної групи, досить тісно пов'язані між собою. Наслідки їх спільного впливу, у свою чергу, впливають на галузеві організаційно-технічні моменти, посилюючи їх негативний ефект у разі неприйняття енергоменеджерських рішень.

Під енергоменеджерськими рішеннями мається на увазі комплекс заходів, узгоджене здійснення яких або повністю усуває загрозу на об'єкти і системи, або істотно обмежує погіршення показників їх функціонування. При цьому кожен з напрямів рішень, що приймаються, може впливати або на одні й ті самі, або на різні чинники.

## 2. Формування індикативних блоків для діагностування стану енергетичної безпеки.

Індикативні блоки відбивають угруповання об'єктів моніторингу чинників ЕнБ. Вони формуються, згідно [3], на основі наступних принципів:

- віддзеркалення певних найбільш загальних аспектів впливаючих чинників ЕнБ;
- виділення найбільш суттєвих об'єктів моніторингу, які можуть бути віднесені до об'єктів критерійного типу;
- агрегація об'єктів моніторингу по спільності їх природи і спрямованості дії на рівень енергетичної безпеки;
- можливість інформаційної підтримки показників, що визначають значення даного індикативного показника;
- зручність або можливість класифікації станів для об'єктів моніторингу в кількісній або якісній формі.

З урахуванням цих принципів в цій роботі запропоновано утворити наступні індикативні блоки (сфери) для аналізу енергетичної безпеки:

- соціальний блок;
- інноваційний блок;
- фінансовий блок;
- енергетичний блок;

- макроекономічний блок.

3. Формування сукупності показників, необхідних для моніторингу енергетичної безпеки.

В сукупності показників моніторингу виділяються три основних типи показників:

- показники критерійного типу, по значеннях яких можна робити судження про стан безпеки території. Ці показники служать індикаторами впливаючих чинників енергетичної безпеки і можуть також називатися індикативними показниками;

- показники, що безпосередньо формують індикативні показники, і показники дій, що управляють, зміна яких має безпосередню дію на індикативні показники. Цю групу можна назвати показниками 1-го рівня;

- додаткові показники, що виявляють опосередковану дію на стан енергетичної безпеки. Їх можна назвати показниками 2-го рівня.

З урахуванням виділених блоків до індикативних показників доцільно віднести наступні:

1. Соціальний блок:

- питома забезпеченість житлом населення;
- питомих дохід населення;
- питомих дохід працюючого населення;
- доля зайнятості населення;
- обсяг реалізованої промислової продукції на душу населення.

2. Інноваційний блок:

- доля інноваційних технологій у промисловості;
- доля нових основних засобів у загальній кількості.

3. Фінансовий блок:

- доля інвестицій у основних засобах;
- доля з/п у доходах населення;
- доля зносу основних засобів;
- доля різниці дебіторсько-кредиторських зобов'язань у вартості промислової продукції;

- інвестиції у основні засоби на одну особу.

4. Енергетичний блок:

- забезпеченість енергоресурсами (питома вага власного виробництва енергоносіїв);
- забезпеченість електроенергією (питома вага власного виробництва електроенергії);
- енергоємність промислової продукції;
- доля зносу обладнання для виробництва та розподілення електроенергії, газу та води;

- доля власного виробництва електроенергії у загальному виробництві та розподіленні її, а також газу та води.

5. Макроекономічний блок:

- показник завантаження вантажного транспорту;

- питомий вантажообіг вантажного транспорту;
- густина вантажного транспорту відносно протяжності автошляхів.

Таким чином, нами визначено суттєві чинники та сформовані індикативні блоки для діагностування стану енергетичної безпеки регіону.

### **Список використаних джерел:**

1. Моделирование устойчивого развития как условие повышения экономической безопасности территории / Татаркин А.И., Львов Д.С., Куклин А.А., Мызин А.Л., Богатырев Л.Л., Коробицын Б.А., Яковлев В.И. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 1999. – 276 с.

2. Трифонов В.Г., Луговой А.В., Залунина О.М. Кризис неплатежей за энергоресурсы. «Проблемы создания новых машин и технологий» Научные труды Кременчугского государственного политехнического института 1999, г. Выпуск 1, с. 160–168.

3. Научно-технологическая безопасность регионов России: методические подходы и результаты диагностирования / А.И. Татаркин, Д.С. Львов, А.А. Куклин, А.Л. Мызин и др. / Под. ред. А.И. Татаркина, А.А. Куклина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2000. – 416 с.

**Мохір О.А.**

*студент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

## **АВТОМАТИЗОВАНІ МІС, ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ**

Ефективність діяльності медичних закладів значною мірою залежать від використання сучасних інформаційних технологій. Саме автоматизація дозволяє підвищити контроль за наданням послуг в медичних закладах.

Медична інформаційна система (МІС) – це об'єктивна реальність сьогодення. Кожний медичний заклад впроваджує, а потім удосконалює МІС на свій розсуд. Під час цього процесу виникають оригінальні рішення, які можуть служити деяким еталоном при переході до комплексної автоматизації та створення єдиного медичного інформаційного простору.

Основними завданнями МІС для підвищення контролю якості медичних послуг, визначені автоматизація збору даних про перебіг і результати основних і допоміжних процесів, обробки, аналізу, передачі отриманої інформації для використання при прийнятті рішень на різних рівнях управління закладом з питань підвищення якості та ефективності медичної допомоги, збереження інформації в межах автоматизованої системи управління.

МІС повинна складатися з кількох підсистем. Першою з них є підсистема збирання та зберігання даних та інформації. Мета її функціонування – збирання інформації на робочих місцях приймального відділення, соматичного відділення, відділення функціональної діагностики та клінічної лабораторії і

інформаційно-аналітичного відділу медичної статистики. Підсистема реалізується у вигляді автоматизованих робочих місць працівників відповідних підрозділів (АРМ) [1].

Другою підсистемою є підсистема розрахунку відхилень від клінічного протоколу. Ця підсистема розраховує кількість відхилень від локального клінічного протоколу та сумує результати розрахунків.

Третя підсистема є підсистема формування звітів, які необхідні для формування результатів контролю якості надання медичної допомоги.

Четвертою підсистемою є підсистема підтримки функціонування довідників та класифікаторів, які використовуються при здійсненні моніторингу виконання локальних клінічних протоколів.

Зв'язок між підсистемами повинен здійснюватися на основі формування запитів до відповідних підсистем під час функціонуванні системи. Бажано, щоб запити формувалися з застосуванням міжнародного стандарту Health Level 7 v. 2.7, але якщо цей стандарт не буде застосований, необхідно, щоб всі запити формувалися за єдиним зразком.

Захист інформації і даних в МІС повинен відповідати вимогам КСЗІ щодо подібних систем. Особливо це стосується персоніфікованих даних пацієнтів, що повинно відповідати Закону України «Про захист персональних даних» [2].

Рух інформації при функціонуванні системи на рівні приймального відділення. В електронний медичний документ вводяться паспортні дані пацієнта, дані закладу чи бригади швидкої медичної допомоги, які направили хворого, результати огляду чергового лікаря та попередній діагноз, а також підтвердження наявності поінформованої згоди пацієнта / його представників щодо застосування лікувально-діагностичних методів під час надання медичної допомоги.

На рівні клінічного відділення. Вводяться дані обстеження і лікування лікуючим лікарем, результати лабораторних досліджень, інструментальних досліджень, дані щоденника, відмітки медичної сестри щодо виконання призначень. Для забезпечення виконання вимог локальних регламентів лікувально-діагностичного процесу зміст останніх представлений у інформаційній системі у вигляді довідкового матеріалу, яким може скористатися лікар за допомогою спеціальних посилань, і тим самим убезпечити себе від хибних дій і пацієнта – від несприятливих наслідків лікування.

При заповненні електронного медичного документа в кожний з його розділів вносяться формалізовані фрази, які свідчать про виконання вимог локального клінічного протоколу та містять зміст того чи іншого індикатора якості. Це дає можливість при автоматизованому аналізі тексту електронного медичного документу виявити відповідність наданої медичної допомоги вимогам локального клінічного протоколу.

### **Список використаних джерел:**

1. Особенности внедрения медицинской информационной системы [Електронний ресурс]. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.cfimt.ru/articles/medit/article10/>
2. Перспективи розвитку медичних інформаційних систем [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://studcon.org/perspektyvy-rozvytku-medychnyh-informaciyh-system>



**Наливкин А.Д.**

*студент;*

**Яшков И.О.**

*кандидат технических наук, доцент,*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

## **ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОВИЗОРОВ. ПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВИЗОРЫ. ИХ РАЗЛИЧИЯ**

В настоящее время широко распространены тепловизоры. Как в строительстве, медицине, производстве, в других сферах, так и в военных целях.

Устройство для наблюдения за распределением температуры исследуемой поверхности получило название тепловизор. В этом устройстве распределение температуры отображается на дисплее как цветное изображение, где разным температурам соответствуют разные цвета. В различных случаях на экране может изображаться не цветное, а черно-белое изображение, где по умолчанию яркость изображения зависит от теплоты исследуемого объекта [1].

Необходимость применения подобных устройств в современном производстве, медицине и военной технике сомнений не вызывает. Перспективы для использования этих приборов есть и в будущем.

Тепловизор считывает излучение исследуемого объекта, так как объекты, температура которых превышает температуру абсолютного нуля, излучают электромагнитное тепловое излучение, в соответствии с законом Планка. Спектральная плотность мощности излучения (функция Планка) имеет максимум, длина волны которого на шкале длин волн зависит от температуры. Положение максимума в спектре излучения сдвигается с повышением температуры в сторону меньших длин волн (закон смещения Вина). Тела, нагретые до температур окружающего нас мира ( $-50...+50^{\circ}\text{C}$ ) имеют максимум излучения в среднем инфракрасном диапазоне (длина волны  $7...14$  мкм). Для технических целей интересен также диапазон температур до сотен градусов, излучающий в диапазоне  $3...7$  мкм. Температуры около тысячи градусов и выше не требуют тепловизоров для наблюдения, их тепловое свечение видно невооруженным глазом. Максимально точное изображение на тепловизоре оператор видит с точностью до коэффициента излучения этого материала (например пластик и алюминий одинаковых температур на тепловизоре будут видны по-разному – алюминий будет казаться холоднее, а пластик – теплее).

Современные тепловизоры, в большинстве случаев строятся на основе специальных матричных датчиков температуры – болометров. Они представляют собой матрицу миниатюрных тонкопленочных терморезисторов. Инфракрасное излучение, собранное и сфокусированное на матрице объективом тепловизора, нагревает элементы матрицы в соответствии с распределением температуры наблюдаемого объекта. Пространственное разрешение коммерчески доступных болометрических матриц достигает

1280\*720 точок. Коммерческие болометры обычно делают неохлаждаемыми для уменьшения цены и размеров оборудования [5].

Промышленные тепловизоры используются, как правило в строительстве для контроля теплопотерь здания и в некоторых отраслях производства, для контроля учёта бракованных изделий. Такие тепловизоры не отличаются очень большим радиусом рассматриваемой поверхности, так как в производстве необходимо увидеть, лишь отдельный предмет, а в строительстве оператор может передвинуть прибор так, как необходимо для лучшего тепловизионного контроля здания. Однако эти тепловизоры комплектуются различными дополнительными функциями, такими как фото со вспышкой, для фоторегистрации объекта, запасными объективами, функциями дополнительных измерений и т.д. В таких тепловизорах изображение при помощи зеркал поступает на матрицу, где отдельные части изображения нагревают матрицу и формируется термограмма исследуемого объекта. К таким тепловизорам выдвигаются строгие требования к точности исследуемой температуры, и их периодически калибруют. Для этого приборы зачастую обеспечены встроенными устройствами калибровки – чаще всего в виде шторки, температура которой точно изменяется. Шторка периодически надвигается на матрицу, давая возможность откалибровать матрицу по температуре шторки [4].

Специальные тепловизоры используются в медицине, для диагностики пациентов и в военном деле, для обнаружения людей и техники. Перед медицинскими тепловизорами выдвигаются подобные требования, что и перед промышленными: высокоточная термограмма исследуемого объекта (в данном случае – пациента). Но перед военными тепловизорами стоит совершенно другая задача: как можно на большей территории обнаружить человека или работающую технику, объект, находящийся за препятствием в любое время суток и при любой погоде. С этими задачами справляются наиболее современная тепловизионная техника. Военные тепловизоры делятся на стационарные и переносные модели. Стационарные тепловизоры достаточно огромных размеров, улавливают колебание температур от -20 до + 20000°C. Эти тепловизоры сравнивают температуру исследуемого объекта с температурой жидкого азота, объем которого необходимо пополнять в процессе работы. Такие приборы установлены на технике или на зданиях, которые необходимо охранять [2].

Переносные модели отличаются более маленькими габаритами, питанием от переносных блоков и большой производительностью, по качеству ничем не уступают своим предшественникам. В большинстве военных тепловизоров информация передается оператору кадр за кадром, и если в тепловизорах старого поколения скорость подачи была примерно 2 кадра в секунду, то в современных приборах скорость достигает 60 кадров в секунду. Для удобства пользования военные тепловизоры оснащаются встроенными компьютерами, которые анализируют полученную информацию с термограмм и подают на экраны мониторов в режиме реального времени.

Несмотря на очевидные достоинства этих приборов, тепловизоры имеют один существенный недостаток, который препятствует их распространению. Это их высокая стоимость. Очень дорогими являются матрицы и окуляры для тепловизоров. Стекло для окуляров не может быть использованным в этих приборах, так как стекло непрозрачно в среднем инфракрасном диапазоне. Чаще всего используется германий, а он дорог, поэтому, в последнее время стали использовать халькогенидное стекло, селенид цинка и полиэтилен. Также матрицы должны иметь высокую чувствительность, быстродействие. Удовлетворение этих критериев увеличивает стоимость подобных устройств. Но несмотря на рассмотренные недостатки, ведутся работы по улучшению и удешевлению тепловизоров, для повышения удобства работы операторов и продвижения человечества всё дальше в мире науки [3].

#### **Список использованных источников:**

1. Наливкин А.Д., Гориславец Д.Ю. / Исследование усилителя акустической мощности методом теплового контроля // Актуальные проблемы физики и их информационное обеспечение. – 2016. – С. 29-30.
2. Тепловизор военный: виды, анализ и принцип работы. – Режим доступа: fb.ru
3. Криксунов Л., Падалко Г. // Тепловизоры [Текст] справочник. – Москва: Государственный научно- исследовательский институт авиационных систем 1999. – 140 с.
4. Тепловизоры, преимущества и недостатки, критерии выбора тепловизоров / Режим доступа [teplovizor gid](http://teplovizor.gid)
5. Тепловизор / Сайт об устройстве и основном предназначении тепловизоров, 2011. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Тепловизор>

**Павленко В.В.**

*студент;*

**Зенкін А.С.**

*доктор технічних наук, професор,*

*Київський національний університет технологій та дизайну*

### **ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

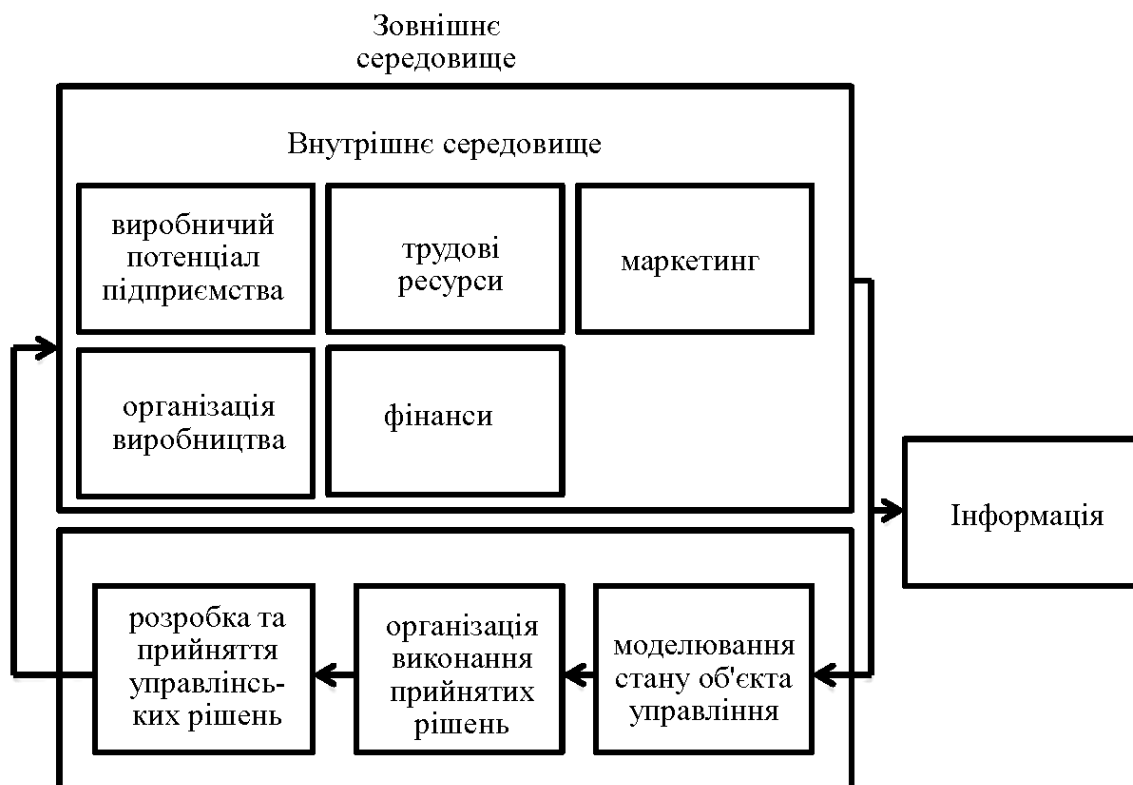
Ключовим механізмом в керуванні підприємством в умовах нестабільності навколишнього середовища є процедура прийняття рішень ні усіх стадіях, які включають: організацію, планування, мотивацію, контроль та координацію.

Процес організації неминує викликає необхідність прийняття рішень з питань структури виробництва та керування, організації виробничого процесу, організації праці робочих і спеціалістів. Процес контролю пов'язаний з прийняттям рішень про те, як і коли контролювати, які види і форми контролю використовувати, як виконувати аналіз отриманої інформації та яким чином корегувати процеси відповідно з даними контролю. Типовий процес прийняття

управлінських рішень включає: моделювання стану об'єкта, розробку і прийняття управлінських рішень, організація виконання рішень.

Управлінські рішення завжди пов'язані з необхідністю впливу на об'єкт управління з метою досягнення бажаного стану. Процес прийняття рішень у нових умовах задається інформацією про стан контрольованих параметрів об'єкта управління. Вплив здійснюється, після розробки і прийняття відповідного рішення, яка вигляді інформації (команда, наказ, розпорядження план і т.д.) подається до об'єкта управління.

Проведено аналіз науково-технічної літератури та виробничого досвіду [1, 2] дозволив запропонувати процес прийняття управлінських рішень в умовах нестабільності зовнішнього середовища у вигляді схеми представленої на рис. 1.



**Рис. 1. Процес прийняття управлінських рішень в умовах нестабільності зовнішнього середовища**

*Джерело: розроблено авторами*

Основним елементом кожного процесу прийняття рішень є невідповідність фактичного стану об'єкта управління бажаному чи заданому.

Проблеми при прийнятті рішень можуть виникати, коли функціонування об'єкту управління не створює необхідних передумов для досягнення поставлених цілей. Джерелом виникнення проблем можуть бути змінені, під впливом тих чи інших умов, цілі діяльності. Таким чином, проблема завжди пов'язана з сукупністю умов і факторів, які створюють ситуацію, що впливає на діяльність організації.

У складних ситуаціях, коли проблема неочевидна, а її рішення не однозначне, процес прийняття рішень потребує структуризації. Найпростіша схема прийняття рішень складається з чотирьох етапів, а саме виникнення

проблеми, виявлення факторів та умов, розробка рішень, оцінка і прийняття рішень. Таким чином процес прийняття рішення представляє собою послідовний рух від одного етапу до іншого. Більш детальна структуризація процесу прийняття рішень проводиться у наступному порядку: виникнення ситуації, поява проблеми, опис проблемної ситуації, визначення необхідних ресурсів, збір і обробка інформації, формування критеріїв рішення, вироблення курсу дії, оцінка наслідків рішення, план дій по реалізації, виконання прийнятого рішення, зворотній зв'язок і модифікація.

Слід відмітити, що після виявлення проблеми та встановлення умов і факторів, що призвели до її виникнення, проводиться розробка рішень, з яких обирається краще. Паралельно з розробкою варіантів проводиться їх оцінка, остаточне рішення нерідко обирається серед кращих з тих, що були підготовлені і розглянуть в запланований період часу.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що організація виконання прийнятого рішення – важливий елемент процесу управління. Рішення має бути доведеним до виконавців, які отримують чітку інформацію про те, хто, де, коли і якими методами виконує дії, пов'язані з ним.

Слід зауважити, що велике значення має контроль виконання робіт, пов'язаних з реалізацією рішення, так як він може виявити відхилення від плану та недоліки самого рішення.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ковальов О.І. Менеджмент якості функціонування підприємств / О.І. Ковальов, А.С. Зенкін, А.І. Хімичева // Хмельницький: ПП ЦЮПАК 2010. – 520 с.
2. Ковалев А.И. Процессный подход к статистическому контролю качества технологических процессов / А.И. Ковалев, А.С. Зенкин // Технология машиностроения. – 2015. – № 9. – С. 54-61.

**Панічук Д.С.**

*студент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

### **ВИМОГИ ДО ЕКСПЕРТНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ**

Експертна система (далі – ЕС) являє собою комплекс програм і апаратних засобів, що імітують деякі процеси розумової діяльності фахівця при вирішенні кола завдань, і є фактично технологічним забезпеченням ЕОМ. Метою ЕС є прийняття сукупності формальних і евристичних знань від фахівців і потім використання їх при вирішенні тих же проблем, з якими зазвичай стикаються фахівці в даній області. Основними особливостями ЕС є здійснення діалогу мовою, зрозумілою користувачеві, здатність системи пояснювати і

виправдовувати свої дії. З визначення ЕС слід, що вона повинна володіти такими основними властивостями:

- Компетентністю, тобто прийняті нею рішення повинні бути такого ж високого рівня, як і у професіонала;
- Здатністю використовувати як загальні, так і приватні схеми міркування;
- Здатністю вирішувати складні завдання з складних предметних областей, здатністю до міркуванням про свою роботу.

Структура традиційної ЕС представлена на рис. 1.1

Звичайна ЕС складається з п'яти основних компонентів:

1. Інтерфейс з користувачем.
2. Підсистема логічного висновку.
3. База знань (далі БЗ), що становлять ядро ЕС.
4. Модуль придбання знань.
5. Модуль відображення і пояснення рішень.

Взаємодія користувача з ЕС здійснюється через інтерфейс користувача нескладною мовою. В інтерфейсі користувача відбувається перетворення речень природної мови на внутрішню мову подання знань ЕС. Дані, необхідні для вирішення поставлених перед ЕС завдань, надходять в підсистему логічного висновку, яка, використовуючи інформацію з БЗ, вирішує поставлене завдання. Основу БЗ складають факти і правила, що описують реально відбуваються в даній галузі процеси. За допомогою модуля відображення і пояснення рішення відбувається відображення проміжних і остаточних рішень і пояснення користувачеві дій ЕС. Функція модуля придбання знань полягає в підтримці процесу здобування знань про предметну область. Як правило, ці знання носять емпіричний характер і погано формалізовані. Процес передачі цих знань від експерта системі є найвужчим місцем при проектуванні системи. З наведеного опису структури традиційної ЕС видно, що в якості аналізу недоліків і переваг структури ЕС необхідно провести аналіз переваг і недоліків її ядра. З формальної точки зору ядро ЕС являє собою квазіаксіоматичекую систему  $M_2$ , яку можна представити у вигляді наступного кортежу

$$M_2 = (M_1, B, K),$$

де  $M_1$  – звичайна аксіоматична система;  $B$  – безліч аксіом даної предметної області;  $K$  – безліч правил достовірного висновку, що використовується при вирішенні задач в даній предметній області. У свою чергу, аксіоматичну систему можна представити у вигляді наступного кортежу

$$M_1 = (T, P, A, H),$$

де  $T$  – безліч базових елементів;  $P$  – безліч синтаксичних правил, застосування яких до елементів з  $T$  породжує правильно побудовані формули;  $A$  – безліч логічних аксіом;  $H$  – безліч логічних правил виведення. БЗ являє собою безліч  $B$ , а підсистема логічного висновку – програмну реалізацію правил виведення з множин  $K$  і  $H$ . Перевагою аксіоматичних систем є висока ефективність вирішення завдань в невеликій за обсягом предметної області. У таких ЕС передбачається, що БЗ повна і несуперечлива. Проведений аналіз ІВС як об'єкта діагностики показав, що знання про характер функціонування ІВС не відповідають цій умові. Отже, квазіаксіоматическі системи не

підходять для формалізації знань про функціонування систем типу ІВС. Для ефективної роботи такої ЕС необхідно постійно вносити доповнення і зміни в окремі безлічі системи  $M_2$ . В ЕС з традиційною структурою модуль придбання знань частково реалізує функції доповнення БЗ. Однак виявлені цим модулем знання носять правдоподібний характер, а значить, просте додавання виявлених аксіом призведе до появи суперечностей в БЗ. Таким чином, ЕС з традиційною структурою не підходить для діагностики ІВС через погану формалізованості знань даної предметної області. Це викликано наступними причинами:

- Функціонування системи здійснюється тільки на основі знань, отриманих від експерта;
- Моделі представлення знань орієнтовані на просто і добре структуровані області;
- Існує велика кількість не виражених явно відомостей, «прихованих» в структурах представлення знань. Це обумовлено тим, що не всі пропозиції експерта знайшли відображення в моделі предметної області, включеної в систему;
- Реалізація механізму виведення тільки за умови повноти і несуперечності знань і даних;
- Поповнення знань і перевірка їх на несуперечливість здійснюється людиною;
- Розбіжність структури знань про предметну область в ЕС і у експерта. Це призводить до неповноти БЗ. Всі наведені недоліки свідчать про неефективність використання традиційних ЕС для вирішення завдань технічної діагностики ІВС. Необхідна розробка такої структури ЕС, яка враховувала б зазначені вище недоліки ЕС з традиційною архітектурою, а також особливостей технічної діагностики ІВС.

З проведеного вище аналізу достоїнств і недоліків використання ЕС з традиційною структурою для вирішення завдань технічної діагностики ІВС видно, що використання при створенні ЕС концепції квазіаксіоматических систем не дозволяє створити ефективні ЕС для вирішення завдань технічної діагностики ІВС. В якості альтернативного підходу пропонується використовувати концепцію семиотичних систем.

Під семиотическими системами будемо розуміти такі системи, які можна представити у вигляді наступного кортежу:

$$M_{3=} (M_2, X_1 (T), X_2 (P), X_3 (A), X_4 (H), X_5 (B), X_6 (K)),$$

де  $M_2$  – квазіаксіоматическая система;  $X_i (Z)$  – безлічі правил зміни відповідних елементів в  $M_1, M_2$ .

Як зазначалося вище, логічний висновок неефективний при неповній і недостовірній БЗ. Отже, постає питання про використання більш ефективного механізму пошуку рішення. Як такого механізму запропоновані процесуальні міркування. В ході процесуального міркування розглядаються різні аспекти знань, цілей і виникають гіпотез. Іншим напрямком підвищення ефективності роботи ЕС технічної діагностики ІВС є використання механізму самонавчання. Під навчанням ЕС будемо розуміти будь-яке поліпшення роботи системи, що є результатом накопичення досвіду. Будь-яка система, створена з таким





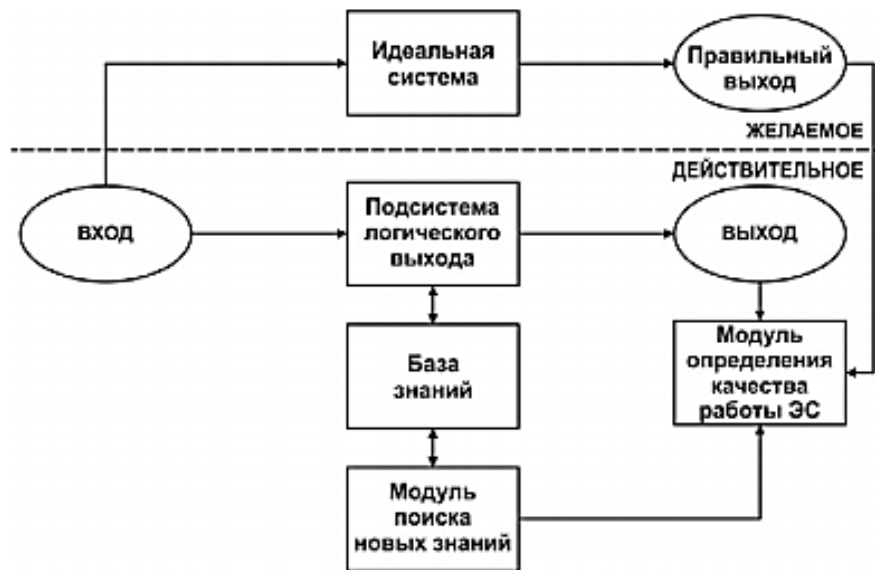


Рис. 1.2. Компоненты ЕС, яка накопичує досвід

**Петрик А.А.**

*аспирант,*

*Запорожская государственная инженерная академия*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ОБЪЕМЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО АГРЕГАТА

С целью анализа и интенсификации тепловых и кислородных режимов ведения плавки и определения влияние интенсивности продувки на теплофизические и газодинамические процессы в ванне выполним исследование теплообмена в объеме сталеплавильного агрегата при барботировании шлакогазового объема.

Согласно [1] для анализа плотности тепловых потоков ( $q$ , Вт/м<sup>2</sup>), поступающих от кислородных струй при взаимодействии кислорода с шлакогазометаллическим объемом, в т.ч. за счет дожигания СО до СО<sub>2</sub>, к поверхности шлакового расплава, омывающего эти струи, использовали зависимость

$$q_{CO} = Q_{CO} / S, \quad (1)$$

где  $Q_{CO} = Q_{\text{конв}}$ , Вт, т.е. количество теплоты передаваемое конвекцией.

$$Q_{\text{конв}} = V_{CO} * \rho^{CO} * 10.15 * 10^3 = \alpha_{\text{ж}} * \Delta T * S, \text{ кВт} \quad (2)$$

где  $10,15 * 10^3$  – теплота сгорания 1 м<sup>3</sup> газа СО, кДж/м<sup>3</sup>;

$\Delta T$  – разность между температурой струи кислорода и шлаком, °С;

$\alpha_{\text{ж}}$  – коэффициент теплоотдачи в системе струя кислорода – шлак при дожигании СО до СО<sub>2</sub>, Вт/ (м<sup>2</sup>\*°С);

$S$  – поверхность теплообмена, м<sup>2</sup>.

При этом количество тепла, выделяемое при дожигании СО до СО<sub>2</sub> равно:

$$Q_{CO} = V_{CO} * \rho^{CO} * 10.15 * 10^6, \text{ Вт},$$

где  $V_{CO}$  – объемный расход CO при взаимодействии расплава с кислородом, м<sup>3</sup>/с;  $\rho^{CO}$  – средняя плотность CO, при температуре газов в струе, кг/м<sup>3</sup>:

$$\rho^{CO} = \rho_0^{CO} * (T_0 * \frac{P}{T * P_0}). \quad (3)$$

Другим определяющим фактором является скорость омывания среды вокруг корпуса фурмы ( $\vec{W}_0$ , м/с) газовыми потоками тепловоспринимающей поверхности шлака в барботируемом расплаве при продувке сталеплавильного агрегата. Эта скорость определяется [2, 3] дутьевыми параметрами.

При определении коэффициента теплоотдачи  $\alpha_{ж}$  для системы шлак-газовые струи использовали [4] критериальную зависимость вида:

$$Nu = 0.0435 * Re^{0.8} * Pr^{0.33}, \quad (4)$$

$$\text{где } Nu = \alpha_{ж} * L_c / \lambda_{\Gamma}, \quad (5)$$

$$Re = \vec{W}_0 * L_c / \nu_{\Gamma}, \quad (6)$$

$$Pr = \nu_{\Gamma} / a_{\Gamma} \quad (7)$$

где  $Nu$ ,  $Re$ ,  $Pr$  – критерии (числа) Нуссельта, Рейнольдса и Прандтля;  $\lambda_{\Gamma}$  – коэффициент теплопроводности смеси кислород-металл-шлак, Вт/(м\*К);  $\nu_{\Gamma}$  – коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с;  $L_c$  – длина струи в шлаке (определяющий геометрический параметр), м;

$$a_{\Gamma} = \lambda_{\Gamma} / (\bar{c} * \rho) \quad (8)$$

где  $a_{\Gamma}$  – температуропроводность расплава, м<sup>2</sup>/с;  $\bar{c}$  – теплоемкость расплава, Дж/(кг\*К);  $\rho$  – плотность расплава, кг/м<sup>3</sup>.

Особенностью расчета  $\alpha_{ж}$  является использование  $\vec{W}_0$  в критерии  $Re$  в виде зависимости от  $I_{O_2}$  при продувке агрегата:

$$\vec{W}_0 = (\frac{I_{O_2}}{S_B}) / (\frac{\Delta H}{H_0}), \quad (9)$$

где  $\Delta H$  – характер изменения уровня ванны, при воздействии на нее струй кислорода, м;  $H_0$  – начальная высота металла в ванне, м;

В соответствии с [5] значение  $\frac{\Delta H}{H_0}$  определяется по формуле:

$$\frac{\Delta H}{H_0} = 0.408 * Fr^{0.459}, \quad (10)$$

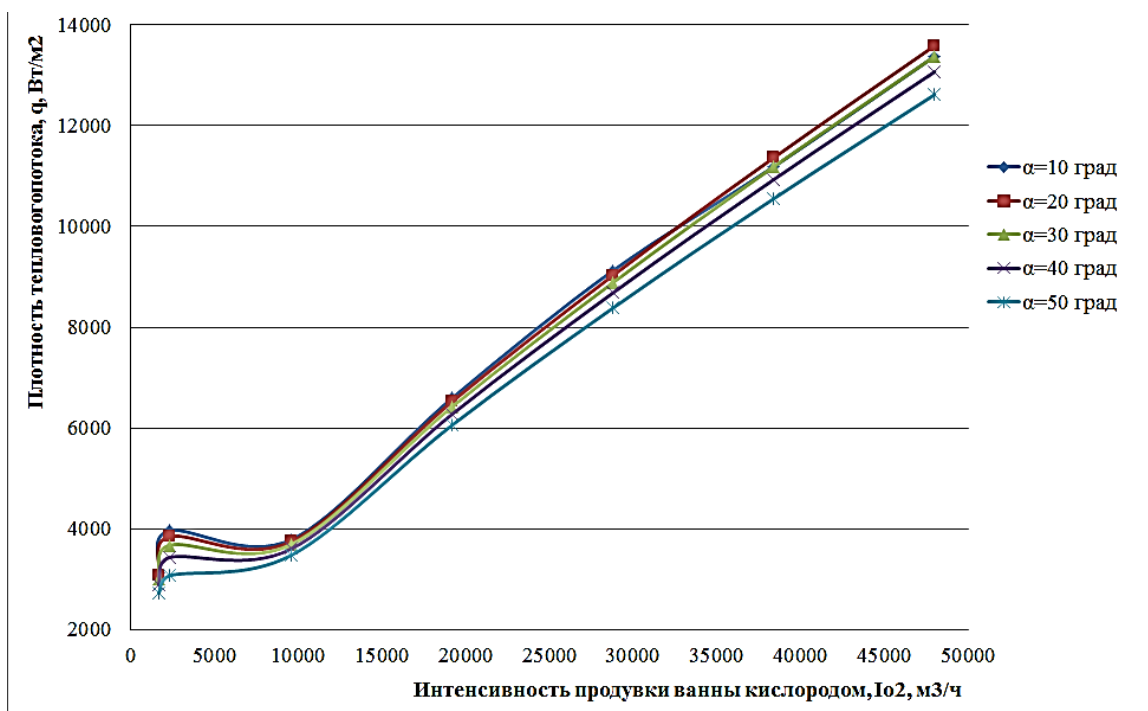
$$\text{где } Fr – \text{число Фруда, } Fr = \frac{\overline{U_{CO}^2}}{g} * H_0, \quad (11)$$

где  $\overline{U_{CO}}$  – средняя скорость выделения CO из расплава при продувке, м/с;  $g$  – ускорение свободного падения, 9,832 м/с<sup>2</sup>.

Подставив (10, 11) в (9) получим

$$\vec{W}_0 = \frac{I_{O_2}}{S_B * 0.408 * Fr^{0.459}} = \frac{I_{O_2} * g^{0.459}}{S_B * 0.408 * (U_{CO}^2)^{0.459} * H_0^{0.459}} = \frac{6.9978 * I_{O_2}}{S_B * (U_{CO}^2)^{0.459} * H_0^{0.459}}, \quad (12)$$

На основании вышеуказанных уравнений выполнен расчет применительно К условиям 160-т конвертера. По результатам расчета построена зависимость величины теплового потока при взаимодействии струи кислорода с поверхностью шлакового расплава в зависимости от кислородного режима (рис. 1) при различных углах наклона сопел кислородной фурмы.



**Рис. 1. Зависимость величины теплового потока  $q_{CO}$  от расхода кислорода  $I_{O_2}$ .**

При этом следует отметить роль величины  $I_{O_2}$ , заключающуюся в том, что она используется как для дожигания CO до CO<sub>2</sub> струями O<sub>2</sub>, так и для механического разрушения крупных пузырей, канальцев и «свищей» в объеме среды газ – металл – шлак.

Из анализа рис. 1 следует, что теплотехнический параметр ( $q_{CO}$ ) возрастает при повышении  $I_{O_2}$ . Этот факт объясняется тем, что струи кислорода, проходя среду газ – металл – шлак после передачи тепла шлаку и металлу, распространяются в остальные объемы шлака, вызывая его энергичное перемешивание.

Математическая обработка расчетных данных позволила получить эмпирическую зависимость для оценки эффективности теплообмена в условиях продувки ванны сталеплавильного агрегата кислородом (на примере 160-т конвертера).

$$Q_{CO} = 65571,77 + 5,1175 * I_{O_2} - 363,81 * \alpha_{сопел}, R=0.97 \quad (13)$$

Значение коэффициента корреляции (R=0.97) указывает на «весьма высокую» прямую связь и точность расчетов.

Выводы:

1. Выполнен анализа факторов, влияющих на интенсификации тепловых и кислородных режимов ведения плавки и определено влияние интенсивности продувки на теплофизические и газодинамические процессы в ванне.

2. При исследовании теплообмена в объеме сталеплавильного агрегата при барботировании шлакогазового объема установлена зависимость величины теплового потока  $q_{CO}$  (Вт/м<sup>2</sup>) при взаимодействии струи кислорода с поверхностью шлакового расплава от расхода кислорода  $I_{O_2}$ , от коэффициента теплоотдачи  $\alpha_{ж}$  (Вт/ (м<sup>2</sup>\*°C)), из которых видно, что значения

теплотехнических параметров ( $q_{CO}$  и  $\alpha_{ж}$ ) возрастают при повышении расхода кислорода на ванну, происходит вследствие проникновения струи кислорода сквозь среду газ – металл – шлак после передачи тепла шлаку и металлу. При этом передача тепла осуществляется в остальные объемы шлака, вызывая его энергичное перемешивание.

3. По результатам расчетов найдено уравнение регрессии для определения величины теплового потока в зависимости от интенсивности продувки расплава кислородом,  $I_{O_2}$ , м<sup>3</sup>/час и угла наклона сопел  $\alpha_c$  к поверхности расплава. При этом значение коэффициента корреляции ( $R=0.97$ ) указывает на «весьма высокую» прямую связь и точность расчетов.

#### **Список использованных источников:**

1. Дюдкин Д. А. Современная технология производства стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. – М.: Теплотехник, 2007. – 528 с.
2. Марков Б. Л. Методы продувки ванны. – М.: Metallurgy, 1975. – 280 с.
3. Кобеза И. И., Усачева И. Д., Беличенко В. И. Совершенствование систем охлаждения продувочных кислородных фурм // Технология производства стали. – М.: Metallurgy, 1981. – С.70-76.
4. Куликов В. О., Прихоженко А. Е., Грызлов Е. Г. Взаимосвязь технологических и теплотехнических параметров плавки // Бюл. НТИ. Черная металлургия. – 1970. – № 5. – С. 34-35.
5. Mazumdar D. Evans J.W. Modeling of steelmaking processes. – Boca Raton, London, New York: CRS Press, Taylor and Francis Group, 2010. – 463 p.
6. Бойко В. С., Сущенко А. В. Энергоресурсосбережение в мартеновском производстве Мариупольского металлургического комбината имени Ильича. – М.: Научно-производственное издание Мариуполь, 2008. – 233 с.
7. Бойченко Б. М. Конвертерное производство стали теория, технология, качество стали, конструкции агрегатов, рециркуляция материалов и экология / Б. М. Бойченко, В. Б. Охотский, П. С. Харлашин. – Днепропетровск: РВА «Дніпро-ВАЛ», 2006. – 454 с.
8. Смирнов А. Н. Развитие конвертерного производства стали в мире // Металл. 2006. – № 11. – С. 18-27.

**Самсоненко І.М.**

*аспірант;*

**Осаул О.І.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Запорізька державна інженерна академія*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РУХУ ВОДИ У ВОДОВОДІ**

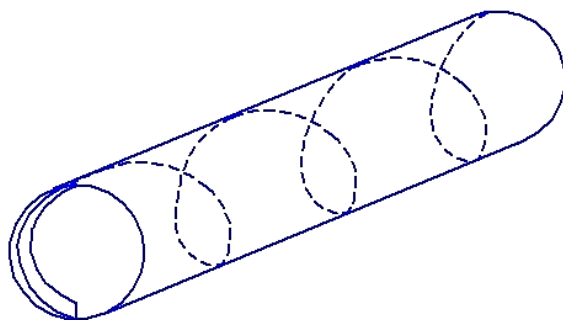
На перекачувальних системах ГАЕС для того, щоб знизити енерговитрати досліджували вплив внутрішньої поверхні водоводу на характер руху води.

Доцільність подальшого дослідження визначається актуальністю питання теми, та застосування в новій ситуації унікальних гідравлічних пристроїв, заснованих на використанні ефекту закрученого потоку води у водоводі.

Закручений потік води, який підвищує продуктивність водоводу і загальна витрата води в трубі з гвинтовим закрученим потоком набагато вище. Скориставшись ідеєю Віктора Шаурбергера, котрий зробив неймовірні відкриття XX століття в техніці завихрення, коли при обертанні зменшується гідравлічний опір. Вихрова енергетика пов'язана з природними процесами імпульсії та переходу теплової енергії у кінетичну.

У понятті природи підйомної сили [1], є використання циклоїдної просторової кривої. Так генерується протікання здвоєного потоку рідини через трубу (внутрішнього осьового потоку), який рухається через трубу швидше, ніж периферійний потік, який рухається по циклоїдальній траєкторії. Завихрення турбулентного зовнішнього потоку відіграє роль тіла кочіння, що полегшують рух центрального аксіального закрученого потоку. Труба представляє собою модель конусу (торнадо), в якому роль обмежуючих стінок відіграє повітряні джгути, що стиснуті атмосферним тиском, тобто вихори.

Запропонована конструкція магістральних водоводів ГЕС і ГАЕС, і інших видів трубопроводів з встановленням у внутрішній обсяг труби спірального треку (рис. 1), яке впливає на зниження енерговитрат та підвищує продуктивність трубопроводу [2-4].



**Рис. 1. Водовід з спіральним треком**

*Джерело: [1]*

Для зменшення гідравлічних втрат в трубопроводі включено елемент конструкції для закручування потоку рідини, котрий виконаний зі сталевий смуги у вигляді гвинтоподібного треку з зовнішнім діаметром незначно (не більше, ніж на 1%) меншим внутрішнього діаметра труби і кроком витка, який визначається за формулою [5]:

$$\lambda = 2\pi v \sqrt{\frac{D}{(30 \div 60)g}},$$

де  $K_p=30 \pm 60$ - коефіцієнт, що враховує густину транспортуємої рідини;

$\lambda$ - крок витка, м.;

$v$  – швидкість руху рідини, м/с;

$D$  – зовнішній діаметр треку, м.;

$g$  – прискорення вільного падіння, м<sup>2</sup>/с.

Проаналізувавши результати було виявлено (в процесі прокачування води на спеціальному стенді) такі якості:

– при встановленні у гладкій горизонтально розташованій трубі одного гвинтоподібного треку з рельєфною поверхнею збільшення споживання електроенергії, за рахунок зменшення площі перетину, перекачувальним електронасосом становило не більш 10%, а при збільшенні кута нахилу гладкої труби до 45° зменшення споживання електроенергії склало 24%;

– при встановленні у гладкій трубі другого гвинтоподібного треку з рельєфною поверхнею збільшення споживання електроенергії в горизонтальному положенні труби було не більше 12%, а при положенні в 45° зменшення споживання електроенергії склало 32%;

– при встановленні у гладкій трубі внутрішнього футерування з рельєфною поверхнею і двох симетрично закріплених гвинтових з рельєфною поверхнею треків, споживання електроенергії при горизонтальному положенні труби і під нахилом 45° склало відповідно 24% і 35%. Тобто в усіх трьох варіантах кількісної оцінки витрат електроенергії перекачувальним насосом проявився позитивний ефект різноважності складових потоку води і повітря.

Безпосередній механізм прояви додаткової енергії полягає в реалізації ефекту нерівноважності води і розрідженого повітря ( $K_p \leq 775$ ), укладеного в кавітаційних бульбашках. Прояв ефекту нерівноважності посилюється при збільшенні кута нахилу водоводу: зі збільшенням кута нахилу збільшується швидкість підйому скоагульованих мікрокавітаційних бульбашок в макробульбашки, обидва ефекти, обертання і нерівноважності середовищ які показали результати спеціальних досліджень істотно ( $\geq 30\%$ ) підвищують експлуатаційну характеристику – продуктивність трубопроводу ( $Q$ , літр/хв) і пропорційно знижують витрати для транспортування рідини в водоводі.

#### **Список використаних джерел:**

1. Шаубергер Виктор. Энергия воды. – М.: Яуза. – 2007. – 320 с.
2. Аршеневский Н.Н. и др. «Гидроэлектрические станции» – М.: Энергия. – 1987. – 367 с.
3. Синюгин В.Ю., Магрук В.И, Родионов В.Г. Гидроаккумулирующие станции в современной электроэнергетике. – М.: ЭНАС. – 2008. – 352 с.
4. Трубопроводный транспорт нефти и газа. 2-е издание / Алиев Р.А., Белоусов В.Д., Немудров А.Г. и др. – М.: Недра, 1988. – 368 с.
5. Патент РФ № 2285198, МПК F17D1/20; F15D1/06. Устройство для уменьшения гидравлических потерь в трубопроводе. Опубл., 10.10.2006.

**Синкевич Р.О.**

*студент;*

**Грибков С.В.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Національного університету харчових технологій*

## **СИСТЕМА СОРТУВАННЯ СМІТТЯ ДЛЯ ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ**

З кожним роком кількість побутового сміття в усьому світі постійно зростає за рахунок розробки нових видів матеріалів для виготовлення тари й упаковки. Виробник продукції намагається зменшити витрати на тару та пакувальні матеріали, щоб кінцевий продукт мав більш ширшу аудиторію покупців. Використання сучасних матеріалів в пакуванні призводить до стрімкого зростання проблеми побутових відходів, адже те що не може бути використано кінцевим користувачем йде у смітник. Проблема дуже гостро стоїть в Україні, адже за кількістю сміття на душу населення ми посідаємо перше місце у світі, 7% території нашої країни знаходиться під сміттєзвалищами, що прирівнюється до площі Данії. На території України існує 6.5 тисяч законних та близько 35 тисяч незаконних сміттєзвалищ [1].

Основна утилізації сміття в Україні відбувається шляхом його спалення, на 3 відповідних заводах, що розташовані біля Києва, Дніпра, Харкова. За статистикою в 2014 році було спалено менше 1% сміття від загальної кількості «виробленого» в країні. Вторинною переробкою відходів займаються 79 підприємств, з яких: 17 переробляють макулатуру; 35 – поліетиленові пляшки і полімерні матеріали; 27 – склобій. Необхідно відмітити, такі підприємства завантажені лише на 40%, але при цьому в країні існує надлишок «сировини» для них, все тому що в країні відсутня культура сортування сміття [2]. Переробка сміття є дуже прибутковим бізнесом, адже тонна очищеного сміття зі стовідсотковим вмістом пластику коштує на світовому ринку близько тисячі євро, а виробів з пластмаси в міських відходах – близько 60%.

Тільки у 398 населених пунктів України є контейнери, що забезпечують роздільний збір побутових відходів, а також сміттєвози, що здійснюють їх обслуговування. Нажаль, такий підхід себе не виправдовує, тому що люди викидають туди все сміття без дотримання правил сортування, в той час як, наприклад, в ЄС така помилка обійдеться в 600 євро штрафу.

У нас немає притаманної європейцям методики роздільного сортування відходів, за рахунок цього відбувається засмічення відходами їжі всього, що може бути використано повторно. Це знищує можливість повторного використання багатьох цінних ресурсів, наприклад паперу та картону. Засмічений пластик стає не рентабельним для використання, тому що вартість його очищення та переробки більший ніж отриманий прибуток. В Європейських країнах переробці підлягають 50-60% побутових відходів, а в Україні ці показники 4.5%.

На більшості українських полігонах сміттєзвалищ вибір сировини для заводів вторинної переробки здійснюють людьми в ручну, шляхом вибору його із загальної маси сміття без всякої механізації та автоматизації. Коли сміття потрапляє до сміттєспалювального заводу сортування на золу та кольорові матеріали відбувається після проходження печі, що призводить до великих втрат, адже більшість згорає. Деяка кількість підприємств обладнана комплексами ручного сортування конвеєрного типу із залученням людських ресурсів. Люди стоять вздовж конвеєра по якому переміщуються відходи і відбирають матеріали відповідно до типу: дерево, скло, метал, папір, пластик, біомаса. Відсортовані матеріали таким способом теж відправляють на подальшу переробку. Але такий спосіб сортування використовується лише для відходів що мають найменший відсоток біомаси. Чим більше біомаси у відходах тим більше витрачається часу на сортування, що призводить до зменшення прибутку. Використання людських ресурсів для сортування збільшує вартість його переробки, а також є дуже довгим за часом та небезпечним для здоров'я.

Для збільшення кількості та якості сортування сміття необхідно використовувати автоматизовані конвеєри для його сортування, що дозволить поєднати всі етапи сортування в один, а також виключити участь людських ресурсів з дуже шкідливого процесу [3]. При цьому переобладнання кожного заводу, що вже має конвеєр, буде мінімальним. Необхідно відзначити, що подібні комплекси розробляються та постійно вдосконалюються в країнах ЄС [4], але вони не є досконалими та знаходяться на стадії розробок. Крім цього виникає потреба у побудові керуючої системи для ідентифікації та сортування сміття.

На думку авторів необхідно організувати сортувальний конвеєр кругового типу, щоб була можливість проводити цикл сортувати партії завантаженого сміття на конвеєр із-за діянням механічних маніпуляторів, з трьома степенями свободи, до тих пір поки не залишиться тільки біомаса. Така організація дозволить проводити сортування більш ретельніше. Повний цикл складається з наступних етапів: завантаження; виявлення найбільших за габаритами та неоднорідних за хімічними властивостями частин для відправлення їх до подрібнювача, щоб після повернути з наступною партією на конвеєр; відділення металевих частин магнітними маніпуляторами; відбір скла; виділення паперових та дерев'яних частин; відбір матеріалів з пластику та резини; будматеріали та каміння; залишена біомаса відправляється у відповідний контейнер для спалення. При проходженні певного етапу відбувається відбір відповідного матеріалу механічним маніпулятором на цій ділянці та переміщується у визначений контейнер. Як тільки контейнер заповнюється то замінюється порожнім, а в цей час конвеєр продовжує працювати, крім ділянки на якій замінюється контейнер. Механічний маніпулятор захоплює матеріал з конвеєра та перекладає до потрібного контейнеру, а потім повертається назад.

Основна проблема створення такого комплексу полягає у створенні модуля аналізу, тому що саме він на основі закладених в ньому алгоритмів буде визначати які саме діє необхідно здійснювати маніпуляторам. Реалізація



апаратної частини не буде мати такі складності, адже існує багато комплексів з використанням маніпуляторів різної складності.

Ідентифікація матеріалу відбувається в два етапи, перший знаходиться на невеликій відстані від механізованих маніпуляторів та проводить детальний аналіз матеріалу на хімічний склад та фізичні властивості, фіксує його фізичні габарити, присвоює унікальний номер та обраховує час коли механічний маніпулятор має його захопити. Система датчиків проводить зчитування, а аналітичний модуль інформаційної системи на основі моделей ідентифікації, що закладені та реалізовані на базі нейронних мереж, та бази знань визначає тип матеріалу та формує команду для відповідного маніпулятора. Ідентифікувати об'єкт серед сотні інших і визначити що це за матеріал є дуже важко, тому що сміття змішується з органічними рештками, папером чи пластиком, що може приводити до невірної ідентифікації. Для підвищення точності визначення ідентифікації доцільно використовувати вбудовані ваги в маніпулятори, що збільшити точність та дозволить уникнути таких проблем, крім цього відразу буде відбуватися накопичення статичної інформації по об'ємам обробки сміття в цілому так і за його видами.

Враховуючи все вище зазначене авторами запропоновано покласти в основу аналітичного модуля технології нейронної мережі [5], адже при вірному тренуванні модуля ідентифікація предметів буде мати найменшу похибку.

Ідентифікація предмету буде відбуватися в два етапи. На першому етапі вхідною інформацією буде зображення з відеокамер, що буде аналізуватися модулем для визначення типу предмета на конвеєрі. На другому, коли маніпулятор візьме предмет, вхідним даним буде приблизні габарити, що визначені з попереднього етапу та вага предмету. Якщо модуль дасть позитивну команду, маніпулятор переміщує предмет у відповідний контейнер. У разі виявлення засміченості предмет буде переміщений до подрібнювача.

На перших етапах навчання нейронної мережі буде відбуватись «змішаним» способом де правильна ідентифікація буде відбуватись за допомогою частини наперед заданих параметрів та підказок-команд зі сторони оператора. З часом система перейде до постійного самонавчання.

Висновки: Впровадження подібної системи в існуюче підприємство можливе за надзвичайно короткий період, а удосконалення процесу сортування сміття дозволить підвищити відсоток отримання вторинної сировини для подальшої переробки. Запровадження системи сортування сміття дозволить почати переробку великої кількості сміття що накопичилось на полігонах та яке безперерійно поступає від населення. Все це в цілому забезпечить підвищити прибуток підприємствам по утилізації, а також підвищення рейтингу екологічності країни серед європейських країн.

### **Список використаних джерел:**

1. Столиця тоне в смітті – експети [Електронний ресурс]/ офіційний сайт. – Режим доступу: <http://socportal.info/2015/09/15/stolitsya-tone-v-smitti-eksperti.html>
2. Сортування сміття в Україні: вийти на новий рівень. Детальніше читайте на УНІАН: <https://ecology.unian.ua/1327494-sortuvannya-smittya-v-ukrajini-viyti-na-noviy-riven.html>

3. Намусорили: Можно ли заработать на переработке бытовых отходов в Украине / Delo.ua [Електронний ресурс] / офіційний сайт. – Режим доступу: <http://delo.ua/business/namusorili-mozhno-li-zarabotat-na-pererabotke-bytovyh-othodov-v-315863/>.

4. Умный робот для сортировки и сбора мусора [Електронний ресурс] / офіційний сайт. – Режим доступу: <http://robotforum.ru/novosti-texnologij/robotizirovannaya-texnologiya-sortirovki-musora.html>

5. Эрик Ш. Джаред К. Новый цифровой мир / Эрик Ш. Джаред К. – Москва: «МИФ», 2013. – 368 с.

6. Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем управління організаційно-технічними та технологічними комплексами [Електронний ресурс] / офіційний сайт. – Режим доступу: [http://nuft.edu.ua/page/51adaed39c2a2/files/3\\_Internet\\_konf.pdf](http://nuft.edu.ua/page/51adaed39c2a2/files/3_Internet_konf.pdf) / НУХТ, 2016 р. – 286 с.

**Ситников П.А.**

*студент;*

**Єфіменко М.Г.**

*доктор технічних наук, професор,  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»*

**Баргаш С.М.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПРИВАРКИ ШИПІВ НА ТРУБИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРУБОПРОВОДІВ З МАРТЕНСИТНОЇ СТАЛІ 15Х5М БЕЗ ПІДІГРІВУ**

Технологічні трубопроводи в нафто-газохімічній та енергетичній промисловості з внутрішньою температурою робочого середовища 500-600<sup>0</sup>С, виготовляють із мартенситних сталей типу 15Х5М, на поверхню яких для збільшення площі тепловідводу наварюють шипи [1].

Схильність цієї сталі до загартування ускладнює технологічний процес зварювання, знижує технологічну міцність, викликає окрихчення та утворення холодних тріщин (ХТ). Основним технологічним методом попередження ХТ є використання попереднього, а при зварюванні товстостінних конструкцій, попереднього та супутнього підігріву до температур 300-400<sup>0</sup>С з наступною термічною обробкою у вигляді високого відпуску [2]. Використання такої технології ускладнює виробництво, підвищує енерговитрати.

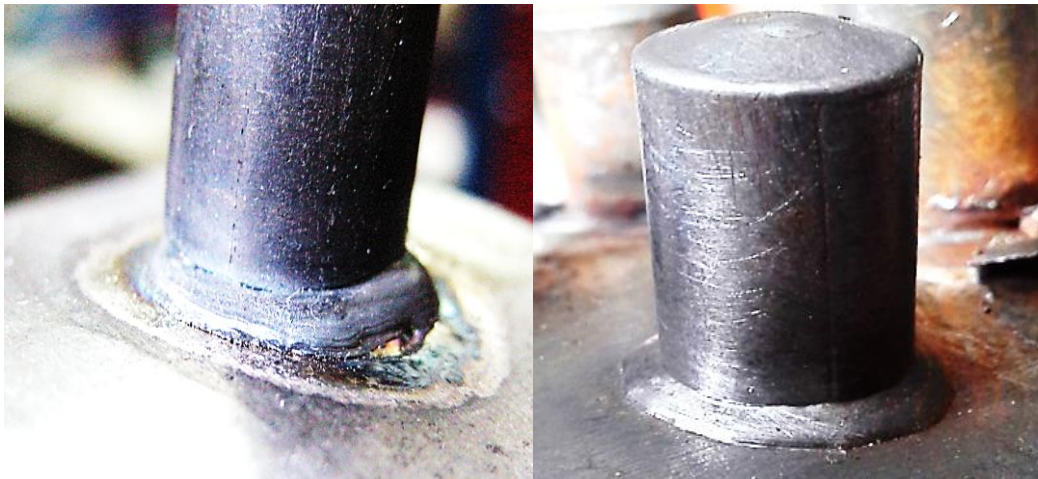
Мета даної роботи полягає у дослідженні та удосконаленні технологічного процесу приварки шипів на технологічних трубопроводи виготовлені з мартенситної сталі 15Х5М без підігріву, яка ґрунтується на положенні зниження стійкості аустеніту в інтервалі температур його перетворення. При цьому температура перетворення аустеніту змішається в область бейнітного,

що дозволяє уникнути утворення мартенситу і окрихчення металу на ділянці перегріву [3].

Об'єкт дослідження: труба  $\varnothing$  152 мм з товщиною стінки 8 мм зі сталі 15X5M з привареними шипами зі сталі 20. Розмір шипа –  $\varnothing$  12 мм, висота 32 мм.

Процес зварювання виконувався «коротким циклом» [4] електродуговим напівавтоматичним методом у середовищі захисного газу аргону (Ar) без підігріву за допомогою спеціально розробленої установки ПУШ-850, яка забезпечувала швидкість приварки шипів від 0,1-0,6 с, в залежності від діаметру [5].

Режими зварювання: струм 700-900 А, напруга 25-26 В. Швидкість нагрівання  $V_n \geq 2000^\circ\text{C}/\text{с}$ , швидкість охолодження  $\omega_{6/5} \geq 650^\circ\text{C}/\text{с}$ . Експериментально визначено, що приведений режим зварювання забезпечує отримання якісного зварного з'єднання без пористості, тріщин та підрізів (рис. 1).



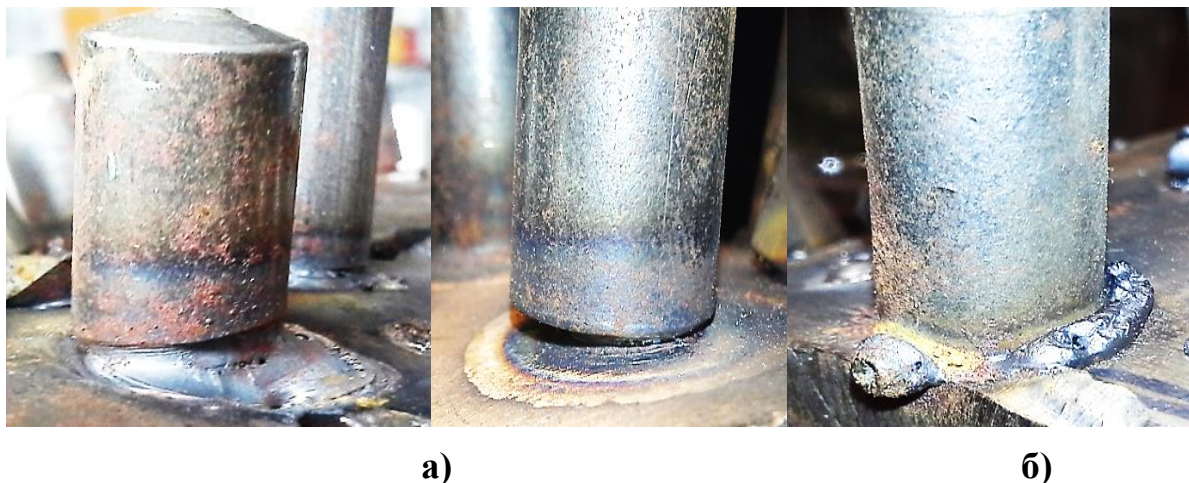
**Рис. 1. Фрагменти зварних з'єднань шип (сталь20) – труба (сталь 15X5M)**

*Джерело: розробка авторів*

При зварюванні струмами  $< 700$  А щільність галтелі не вдається забезпечити (рис. 2, а), що є причиною недостатнього об'єму рідкого металу ванни перед осадкою шипа. Підвищення режимів ( $> 900$  А) призводить до виплеску рідкого металу та нерівномірності формування галтелі (рис. 2, б). Відбувається перегрів металу труби.

Дослідженнями (оптична мікроскопія) встановлено розміри зони термічного впливу (ЗТВ) з боку сталі 15X5M, які складають 1,0-1,4 мм. Розмір перерізу утвореного литого ядра (розплавленого та закристалізованого металу) досягає 1,0-1,2 мм.

Встановлено, що структура біляшовної зони, яка нагрівається до температур  $>1100^\circ\text{C}$ , є складною та представляє суміш верхнього бейніту з деяким відсотком мартенситу. Така структура з меншим ступенем зміцнення ніж мартенситна і, як вказано в роботі [6], характеризується більш високою тріщиностійкістю.



**Рис. 2. Фрагменти зварних з'єднань шип (сталь20) – труба (сталь 15X5M), при порушенні режимів зварювання: а) формування не щільної галтелі (підріз); б) виплески рідкого металу, та нерівномірність формування галтелі**

*Джерело: розробка авторів*

Якість приварки шипів визначалась шляхом динамічного навантаження (удару) масою 0,3 кг, [7]. Крихких пошкоджень не виявлено – відбувався процес вигину шипа без руйнування.

Таким чином встановлено, що підвищення температурного інтервалу перетворення аустеніту в проміжну (бейнітну) область забезпечує утворення мартенситно – бейнітних структур, які характеризуються більш високою тріщиностійкістю. Це в свою чергу дало змогу отримати якісні зварні з'єднання не використовуючи підігріву перед зварюванням (рис. 3).



**Рис. 3. Фрагменти труби (15X5M) з навареними шипами (сталь 20)**

*Джерело: розробка авторів*

Удосконалена технологія пройшла успішну промислову перевірку у виробничих умовах на Кременчуцькому нафтопереробному заводі та при ремонті охолоджувальних систем (паналей) на Краматорській ТЕС, Зуївській ТЕС, і рекомендована для впровадження на підприємствах теплоенергетичної та нафтопереробної галузі.

**Список використаних джерел:**

1. Ефименко Н. Г. Особенности приварки шипов к трубам из мартенситной стали 15X5M без подогрева / Н. Г. Ефименко, Н. А. Король, С. Н. Барташ // Micro CAD: междунар. науч.-техн. конф., 18-20 мая, 2016 г.: тезисы докл. – Х., 2016. – С. 333.
2. Назарчук А. Т. Получение равнопрочных сварных соединений закаливаемых сталей без подогрева и термической обработки / А. Т. Назарчук, В. В. Снисарь, Э. Л. Демченко // Автоматическая сварка. – 2003. – № 5. – С. 41-43.
3. Шоршоров М. Х. Металловедение сварки стали и сплавов титана / М. Х. Шоршоров – М.: Наука, 1965. – 331с.
4. Калеко Д. М. Дуговая приварка стержней и бонок «коротким циклом» / Д. М. Калеко, В. Н. Быховец, А. Ю. Гаценко и др. // Автоматическая сварка. – 1992. – № 7-8. – С. 57-60.
5. Ефименко Н. Г. Технология и оборудование для приварки шипов в охлаждающих системах энергетических установок / Н. Г. Ефименко, Н. А. Король, С. Н. Барташ, П. А. Ситников // Науч. вестник.: ДГМА. – 2016, вип. № 2 (20Е). – С. 62–67.
6. Скульский В. Ю. Выбор тепловых режимов сварки закаливаемых сталей разных структурных классов / В. Ю. Скульский // Автоматическая сварка. – 2009. – № 6. – С. 7-12.
7. ОСТ 24.030.32-73. Технические требования. Сборник отраслевых стандартов. Экраны шипованные топок стационарных паровых котлов.

**Тимчук А.Ю.***студент,**Національний технічний університет України**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»***РОЗПОДІЛЕНА АРХІТЕКТУРА ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ  
В ERP СИСТЕМАХ**

Планування ресурсів підприємства (ERP) – це система автоматизована корпоративна інформаційна система, призначена для керування ресурсами підприємства, планування їх використання.

По відношенню до гнучких виробничих систем (ГВС), такі системи є ідеальним рішенням в рамках автоматизації виробничих ліній та робототехнічної оснастки.

На даний момент є безліч класичних задач, які дозволяють вирішити оптимальне управління виробничою системою, в тому числі і задачі оптимального планування. Для вирішення таких задач можна застосувати ERP систему, яка дозволить провести повний облік виконавчого обладнання та інтегрування автоматизованих процесів з допомогою яких відбуватиметься реалізація певного продукту чи частини цього продукту.

Одним з нововведень, які могли б змінити погляд на теперішній підхід до автоматичного виробництва на базі керування інформаційними системами є розподілене керування.

Суть розподіленого керування в тому, що в ERP систему інтегрується ядро, яке тісно пов'язане між виробничою системою і системою управління і

планування ресурсів, власне завдяки такому ядру, реально запускати на стороні ERP систем реальні виробничі процеси по заданому плану.

Наступним важливим компонентом в даному ядрі є побудована система реального часу, яка зв'язана з системою управління гнучкою виробничою системою, з допомогою якої, вона оцінює вхідне, поточне і вихідне навантаження на виробничу систему. У зв'язці з системою планування, ядро обробляє інформацію про план виконання робіт на заданий період часу і алгоритм виконання виробничого процесу. На основі отриманих даних зі всієї системи, будується новий алгоритм виконання виробничого процесу в рамках децентралізації системи, а саме розмірене навантаження системи з урахування покращення часового коефіцієнту. Такі процеси можуть відбуватись, якщо використати всі активні ресурси і рівномірно їх навантажити, при цьому навантаження на лінії має бути не послідовним, як задається в звичайних алгоритмах, а паралельним, тобто на лінії повинно бути кілька вхідних точок не залежно від того, чи це кільцева структура чи лінійна або змішана. Замірюючи всі стадії навантаження, система керує самим процесом подачі деталей на гнучку лінію.

Чому саме на гнучку лінію? Тому, що дешевше її переобладнати під розподілений виробничий процес. На фізичному рівні лінії, необхідно, щоб вона була двосторонньою, тобто переміщення автоматизованих транспортних модулів повинно бути можливим в обидві сторони. Кілька точок входу і виходу, означає що на етапі виконання виробничого процесу необхідно щоб з автоматизованого складу була паралельна подача деталей в різному порядку, але з урахування технологічного процесу заданого відповідно до системи планування. Попередньо подібні маніпуляції експериментально проводились на мережевій системі, що складалась з кількох десятків комп'ютерів, які були зв'язані по принципу «P2P» і було реалізовано ядро, яке оцінювало навантаження кожного з ПК. Коли на вхід ядра поступала задача на обчислення чи обробку графічного контенту, ядро розділяло вхідні дані задачі між комп'ютерами, які були найменш завантажені, в результаті чого задача вирішувалась швидше в стільки разів відносно кількості задіяних ПК. Така реалізація дозволила пришвидшити виконання корпоративних задач з використанням вільних ресурсів.

В даному випадку є деяка схожість з ГВС, тут заплановано деякий виробничий процес, і є певна кількість виробничих модулів в системі. Знаючи їх навантаження реально його збільшити, чи зменшити і розділити це навантаження на кілька додаткових виробничих модулів.

Переваги такої системи, полягають в оптимізації використання виробничих процесів і використання алгоритму децентралізації в рамках планування в середині ERP системи. Пришвидшення виробничого потенціалу гнучкої виробничої лінії і рівномірне її навантаження.

Недоліки такої системи, висока вартість інтегрування, за рахунок перебудови ERP системи будь-якого вендора (також залежить від вартості самої системи вендора), також не кожен виробничий процес можна налаштувати на децентралізовану обробку, використання лише гнучких

виробничих систем, так як тільки вони оптимально перебудовуються під необхідний виробничий процес, побудова додаткових ліній і транспортних модулів. Великий масив роботи з перебудовою системи управління системою для взаємодії з ядром оцінювання роботи в реальному часі. Важкість побудови самого ядра, яке здатне виконати функції децентралізації гнучкої системи та виконати взаємодію з системою планування.

Оптимальним рішенням багатьох з отриманих проблем, це першочерговий розрахунок задач планування виробничого процесу, далі побудова відповідної розширеної гнучкої виробничої лінії і відповідно до неї розробка ядра обробки і виконання розподіленого виконання технологічних процесів і в якості обгортки оптимізація під ядро існуючої ERP системи.

### Список використаних джерел:

1. ДСТУ ISO/IEC 9126-93. «Інформаційна технологія. Оцінка програмної продукції. Характеристики якості і керівництва щодо їх застосування». – Державний стандарт РФ. – М.: Держстандарт України, 1994. – 12 с.
2. Рад Б.Я. «Автоматизоване управління сучасним підприємством» / Б.Я. Рад, В.В. Цеханська – Л.: Машинобудування, 1988. – 168 с.
3. «Вибір ПЗ для автоматизації управління» – Філіпенко Ігор – «Корпоративні системи» (№ 3, 2001).

**Трубачев С.І.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Колодежний В.А.**

*старший викладач,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

### ДИНАМІКА СТРИЖНІВ ЗМІННОГО ПЕРЕРІЗУ

У процесі роботи стрижні зазнають значний вплив вібраційних навантажень, тому дослідження динаміки стрижнів як постійного, так і змінного перерізу є актуальним завданням. У зв'язку з різними умовами закріплення стрижнів велике значення має чисельний аналіз коливань зазначених конструкцій.

При розрахунку динамічних характеристик основні труднощі полягають у визначенні спектра власних частот і форм коливань механічної системи [1] й, у загальному випадку, розрахунок зводиться до відомої узагальненої задачі на власні значення:

$$(Ku, v) = \omega^2 (Mu, v), \forall v \in V, \quad (1)$$

де  $V$  – множина допустимих функцій,  $(Ku, v)$ ,  $(Mu, v)$  – сімейство симетричних білінійних безперервних форм, що відповідають амплітудним значенням потенціальної і кінетичної енергії системи,  $K$  – матриця

жорсткостей,  $M$  – матриця мас. Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що аналітичними методами в основному досліджувалися стрижні з постійним поперечним перерізом [2, 3].

Метою роботи є розробка методики визначення власних форм і частот коливань стрижнів як з постійним, так і зі змінним перерізом, що дуже важливо для авіаційних конструкцій. При розв'язку задачі чисельними методами нескінченномірний простір допустимих функцій  $V$  замінюється скінченномірним  $V_h$  шляхом дискретизації системи. При цьому задача (1) замінюється наближеною: для заданого скінченномірного простору  $V_h$  необхідно знайти такі значення  $\omega$ ,  $u_h$ , що

$$(Ku_h, v_h) = \omega^2 (Mu_h, v_h), \quad \forall v_h \in V_h. \quad (2)$$

При розв'язку прикладних задач для стрижневих систем найбільший інтерес представляє декілька найменших власних частот і відповідних їм форм коливань. Таким чином, приходимо до неповної задачі на власні значення. Оскільки ця задача є нелінійною, то доцільно використовувати чисельні методи.

При поздовжніх коливаннях стрижня сили спрямовані уздовж прямолінійної осі, а напруження і деформації розподілені по площі перерізу рівномірно. Амплітудні значення потенціальної і кінетичної енергії стрижня мають вигляд

$$P = \frac{1}{2} \int_0^l EI \left( \frac{du}{dx} \right)^2 dx, \quad T = \frac{1}{2} \omega^2 \int_0^l \rho F u^2 dx, \quad (3)$$

тут  $E$  – модуль Юнга,  $F$  – площа поперечного перерізу,  $\rho$  – щільність матеріалу,  $l$  – довжина стрижня.

Поздовжні переміщення апроксимуються лінійним поліномом:

$$u(x) = u_i + \frac{u_j - u_i}{l} x, \quad (4)$$

де  $u_i$ ,  $u_j$  – переміщення  $i$ -го й  $j$ -го вузлів.

У випадку згинальних коливань стрижня амплітудні значення потенціальної і кінетичної енергії мають вигляд

$$P = \frac{1}{2} \int_0^l EI \left( \frac{d^2 w}{dx^2} \right)^2 dx, \quad T = \frac{1}{2} \omega^2 \int_0^l \rho F w^2 dx. \quad (5)$$

У цьому випадку для апроксимації переміщень використовуємо поліном 3-го порядку:

$$w(x) = \frac{w_i}{l^3} (2x^3 - 3x^2 l + l^3) + \frac{w_j}{l^3} (3x^2 l - 2x^3) + \varphi_i \frac{1}{l^2} (x l^2 - 2x^2 l + x^3) + \varphi_j \frac{1}{l^3} (x^3 - x^2 l). \quad (6)$$

Для розв'язку задачі (2) використовувався ітераційний метод покоординатного спуску, застосування якого дозволяє уникати труднощів, пов'язаних з формуванням, зберіганням і оперуванням з матрицями мас і жорсткостей [1].

При поздовжніх коливаннях стрижня у формі клина або конуса першу власну форму коливань системи можна представити рівнянням:



$$u_1(x_1) = \left(1 - \frac{x_1^2}{l^2}\right), \quad EFu_1'(0) = u_1(l) = 0. \quad (7)$$

Фізико-геометричні характеристики стрижнів змінюються за біноміальними законами [5]:

$$EF_1(x_1) = A(l_1 \pm x_1)^m, \quad \rho F(x_1) = B(l_1 \pm x_1)^n, \quad A = EF_1 l_1^{-m}, \quad B = \rho F_1 l_1^{-n}, \quad (8)$$

де конусність і приведена довжина відповідно рівні [4]:

$$\lambda_1 = \frac{r_2}{r_1} > 1, \quad l_1 = l(\lambda_1 - 1).$$

Для визначення основної власної частоти використовується формула Релея:

$$\omega_0^2 = \frac{\int_0^l EF(u')^2 dx}{\int_0^l \rho F u^2 dx}. \quad (9)$$

Підставляючи (7), (8) в (9), одержимо відповідно при  $n=1$  для клина і при  $n=2$  для конуса:

$$\omega_1^2 = k_1^2 \frac{E}{\rho}, \quad (10)$$

де характеристичні числа рівні:

$$k_1^2 = \frac{10(4l_1 + 3l)}{(5l_1 + 16l)l^2}, \quad n=1;$$

$$k_1^2 = \frac{7(20l_1^2 + 30l_1l + 12l^2)}{(8l^2 + 35l_1l + 56l_1^2)l^2}, \quad n=2. \quad (11)$$

Запропонована методика визначення динамічних характеристик стрижнів змінного перерізу. Отримані вирази для визначення основних власних частот при поздовжніх і згинальних коливаннях стрижнів змінного перерізу. Досліджений вплив конусності на значення власних частот, що дає можливість проектувати стрижневі конструкції із заданими динамічними характеристиками. Розроблений підхід дозволить визначити динамічні характеристики стрижнів різного перерізу й може бути запропонований для інженерів-проектувальників конструкцій.

### Список використаних джерел:

1. Бабенко А. Є. Застосування й розвиток методу покоординатного спуску в задачах визначення напружено-деформованого стану при статичних та вібраційних навантаженнях / А. Є. Бабенко. – К.: КПІ, 1996. – 96 с.
2. Колодежний В. А. Збірник конкурсних задач з опору матеріалів: навч. посіб. / О. П. Заховайко, В. А. Колодежний, С. І. Трубочев. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 320 с.
3. Трубочев С. І. Теорія коливань та стійкості руху: навч. посіб. / А. Є. Бабенко, М. І. Бобир, О. О. Боронко, С. І. Трубочев. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 172 с.
4. Динник А. Н. Избранные труды / А. Н. Динник. – К.: изд-во АН УРСР, 1965. – 719 с.

**Усенко Д.С.**

*студент;*

**Яшков И.О.**

*кандидат технических наук,*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

## **СРАВНЕНИЕ ВЕРСИЙ ANDROID 6.0 «MARSHMALLOW» И ANDROID 7.0/7.1/7.1.1 «NOUGAT»**

### **Android 6.0 «Marshmallow»**

Среди главных функций этой версии – мобильная платежная система Android Pay и стандартизированная верификация при помощи отпечатков пальцев. Для устройств, оснащенных сканером отпечатка, будет доступна разблокировка устройства и авторизация покупок в Google Play, а разработчики смогут встраивать соответствующий API в любые приложения на Android.

Помимо этого компания Google уделила более чем достаточное количество внимания экономии заряда аккумулятора – именно в этой сфере Android-устройства часто подвергаются критике. Функция Doze работает за счет сенсора движения: когда устройство находится в покое долгое время, активируется «глубокий спящий» режим, активность приложений в фоновом режиме сильно ограничивается, что способствует сохранению заряда батареи.

Google также обещала пользователям больше контроля над тем, как приложения используют их данные, – запросы на работу с информацией будут отправляться не в момент установки, а непосредственно в ходе использования приложения.

Новая функция Chrome custom tabs призвана сделать более удобным потребление веб-контента на мобильном устройстве. Всего в Android Marshmallow было около 100 новых функций в сравнении с предыдущей версией.

### **Android 7.0 / 7.1 / 7.1.1 «Nougat»**

В Android 7.0 Nougat реализован режим многооконного разделения экрана, в котором два приложения могут занять две половины экрана.

Добавлена кнопка «Очистить все» (Clear All) в списке запущенных приложений.

Значки быстрого доступа теперь выводятся на компактной панели.

Реализована фильтрация входящих звонков по телефонному номеру.

Улучшены уведомления, появилась возможность быстрого ответа.

Фоновое переключение задач: все открытые приложения и выполняемые операции можно быстро вывести на основной экран с помощью кнопки «Обзор». Двойное нажатие открывает предыдущую задачу, а удерживание позволяет выбрать нужную среди всех доступных. Подобная функция успешно используется в Windows с помощью комбинации Alt + Tab.

«Ночной режим» позволяет добиться оптимального отображения информации на экране с помощью автоматического повышения контрастности и регулировки яркости.

Уведомления одного приложения могут быть объединены.

Усовершенствована функция энергосбережения «Doze». Ранее она работала только когда телефон был неподвижен, но теперь Doze экономит батарею всякий раз, когда экран выключается.

Новый «Data Saver» режим ограничивает использование мобильных данных в фоновом режиме, и может вызвать внутренние функции в приложениях, которые предназначены для уменьшения использования пропускной способности, к примеру сжатие качества потокового мультимедиа.

Новый дизайн папок. Значки внутри рамки выстроены в сетку.

Поддержка режима «картинка в картинке»

72 новых emoji.

Полноценная аппаратная поддержка режима виртуальной реальности.

### Android 7.1

Режим Daydream VR. Daydream VR анонсировали еще на Google I/O 2016, но появится режим виртуальной реальности только с Android 7.1. Пока что только для смартфонов Pixel и Pixel XL.

App shortcuts API. После многочисленных утечек Google официально представили «ярлыки для приложений». Ярлыки позволяют производить основные действия с приложением еще до его запуска. Вы можете создать до 5 ярлыков для одного приложения.

#### Официальный список изменений Android 7.1.1:

Поддержка круглых иконок для приложений. Позволяет привести все иконки к единому дизайну, соответствующему новому Pixel Launcher.

Image Keyboard Support. Расширяет виды контента, которые пользователи могут вводить с помощью клавиатуры. Позволяет использовать стикеры, gif-изображения и много другое прямо из вашей клавиатуры. Приложения могут «сказать», какой тип контента они принимают, а клавиатура может предоставить этот контент пользователю.

Storage manager Intent. Дает пользователю доступ к новой части настроек, где вы можете узнать, какие файлы и приложения используют вашу память, удалить неиспользуемые файлы и освободить место на вашем устройстве.

Поддержка Daydream

Контекстное меню для ярлыков приложений, вызываемое по долгому нажатию на иконку (программный аналог 3D Touch) Другие функции, которые пока доступны только владельцам Google Pixel и Pixel XL.

Отличия, которые были замечены при работе с обоими версиями ОС на устройстве Huawei Honor 7:

Значительной разницы в скорости запуска системы замечено не было, но версия Android 6.0 «Marshmallow» загружается немного быстрее. Существенных отличий не удалось обнаружить и при сравнении скорости открытия приложений, а вот при установке софта, то тут версия Android 7.0 «Nougat» показала свое превосходство над версией Android 6.0 «Marshmallow».

По результатам проверки прошивок во всех пяти синтетических тестах AnTuTu, GeekBench 4, BaseMark OS II, PCMark и 3DMark победу одержал смартфон на базе Android 6.0 «Marshmallow». На производительность

прошивок влияет оптимизации их работы на конкретном смартфоне. Возможно, полученные результаты лишь итог плохой адаптации устройства под новую прошивку. Скорее всего, на практике работа двух платформ будет мало чем отличаться друг от друга.

#### **Список использованных источников:**

1. 2016 – Режим доступа: <http://andro-news.com/news/android-7.0-protiv-android-6.0-sravnenie-bystrodeystviya-i-proiz.html>

#### **Холод А.В.**

*спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії,  
завідувач відділенням розробки корисних копалин,  
Гірничий коледж  
ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

### **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГІРНИЧОЇ ГАЛУЗІ КРИВОРІЖЖЯ**

В сучасних гранично важких умовах економічної ситуації гірничодобувна промисловість Криворіжжя має дуже важливе стратегічне значення для сталого розвитку економіки України, оскільки за результатами видобутку і подальшої переробки залізних руд на металургійних комбінатах, країна має понад 50% валового національного прибутку.

Зі збільшенням глибини розробки залізних руд, яка вже сьогодні досягла позначок 1400-1500 м, дуже сильно виріс гірничий тиск, різко погіршилися умови і безпека ведення гірничих робіт, значно збільшуються витрати на підтримку гірничих виробок і очисних камер, що також призводить до значного збільшення обсягів капіталовкладень.

Зниження гірничого тиску в місцях ведення гірничих робіт супроводжується ресурсозбереженням для підготовчих, нарізних і очисних робіт. Це сприяє застосуванню менш металомісткого кріплення підготовчих виробок, збільшенню розмірів очисних камер, зменшенню розмірів міжкамерних та міжповерхових ціликів і зменшенню обсягів видаваної на поверхню породи, зниженню навантаження на головні вентиляційні установки шахти, покращенню умов праці гірничих робітників, підвищенню техніки безпеки гірничих робіт.

Першочерговим завданням керівників і власників гірничорудних підприємств є точний добір парку машин гірничошахтного обладнання. Останні розробки бурової та навантажувальної техніки провідних компаній застосовуються на шахтах і рудниках багатьох країн світу, таких як Канада, Південна Африка, Латинська Америка, Австралія, Китай, Польща, Росія та Україна. Основним сучасним напрямком удосконалення гірничого обладнання шведської «Atlas Copco» і фінської «Sandvik Tamrock» компаній є застосування

на бурових установках і навантажувальних машинах комп'ютерів зі спеціальним програмним забезпеченням, яке має широкі можливості.

Застосування новітнього гірничошахтного обладнання при підземній розробці рудних родовищ України дозволить збільшити продуктивність гірничих робіт, зменшити травматизм робітників і забезпечити впровадження безлюдних технологій видобування рудних корисних копалин.

Компанії «Atlas Copco» і «Sandvik Tamrock» – головні у напрямку більш надійного і продуктивного буріння.

Самохідні шахтні бурильні установки призначені для буріння шпурів у породах різної міцності при проведенні гірничих виробок, а також при проведенні очисних робіт у шахтах. Бурильні установки повністю механізують процес буріння, поліпшують санітарно-гігієнічні умови праці й частково механізують процеси заряджання шпурів і кріплення гірничих виробок.

Самохідні шахтні бурильні установки типу УБШ виготовляються машинобудівними заводами України та Росії.

Шведська компанія «Atlas Copco» була однією з перших, хто запропонував розповсюджені і спеціальні бурові установки для кріплення виробок анкерами.

Проходка підняткових виробок комплексами КПВ і КПН застосовується при проходці підняткових виробок, без кріплення по стійких породах на повну висоту поверху.

При проведенні гірничих виробок буропідривним способом найбільш трудомістким процесом у прохідницькому циклі (близько 40...50% часу) є навантаження відірваної від масиву й розпушеної гірничої маси. Тому важливого значення набуває механізація цього процесу, що полегшує працю прохідників, підвищує їх продуктивність і збільшує швидкість проведення виробок.

Вантажні машини призначені для механізації навантаження гірничої маси у вагонетки, на конвеєр і інші транспортні засоби.

Великий досвід компаній «Atlas Copco» і «Sandvik Tamrock» дозволяє автоматизувати процес навантаження і транспортування гірничої маси. Автоматизовані шахтні технології успішно використовують в багатьох країнах світу.

Кріплення гірничих виробок є однією із трудомістких операцій. У підземних умовах гірничорудних підприємств набули широкого застосування кріплення набризкбетоном, анкерне кріплення, комбіноване кріплення (анкера, набризкбетон і сітка типу «Рабиця»), монолітне бетонне кріплення і металеве аркове кріплення. Застосування машин для кріплення гірничих виробок дозволяє зменшити час на кріплення та трудомісткість робіт.

З механічних способів доставки руди при розробці рудних родовищ підземним способом скреперна доставка набула найбільше поширення. Її основними перевагами є простота, надійність, невисока вартість устаткування, легкість зміни довжини доставки, гарна пристосованість до різних фізико-механічних властивостей вантажу та можливість сполучення операцій навантаження і доставки.

Підривні роботи є невід'ємною частиною сучасних технологічних процесів у багатьох галузях світової промисловості. Україна відноситься до найбільших

в Європі споживачів вибухових речовин. Більше 70% робіт, технологічно пов'язаних із застосуванням цих небезпечних речовин, припадає на підприємства гірничорудної галузі.

Альтернативою тротиловмісних вибухових речовин слугують вибухові речовини місцевого приготування. Вони абсолютно безпечні у зберіганні та транспортуванні, екологічно безпечні (добре збалансовані щодо вмісту кисню), економічно вигідні.

Підвищення перспективності вибухових речовин і розроблення нових – основна мета дослідницьких програм в сфері високоенергетичних матеріалів у таких країнах як США, Франція, Німеччина, Англія, Швеція, Індія та Росія.

Основними вимогами до нових вибухових речовин є більш висока ефективність, але при цьому вони мають бути малочутливими до механічних та інших видів впливу, щоб забезпечити безпеку при застосуванні.

Сучасний стан вибухової справи в гірництві характеризується переважаючим використанням вибухових речовин власного приготування замість заводських, повною механізацією всіх процесів їх приготування та заряджання у свердловини з дотриманням високого рівня технологічної безпеки цих процесів.

Досвід проведення підривних робіт свідчить про те, що сьогодні в Україні безпечними, найчистішими екологічно і економічно ефективними є прості водостійкі і високоенергетичні емульсійні вибухові речовини. Їх приготування здійснюється безпосередньо в умовах мобільного автоматизованого заводу і відноситься до безпечних технологічних процесів.

Найбільш дешевою промисловою вибуховою речовиною місцевого приготування з відомих в даний час є суміш аміачної селітри та дизельного палива у стехіометричному відношенні 94,4:5,6, що в Україні має назву ігданіт, а в далекому зарубіжжі – ANFO.

Українськими спеціалістами і практиками постійно проводяться дослідження щодо застосування нових видів вибухових речовин в гірничорудній промисловості.

Представником вибухових речовин нового покоління є серія промислової емульсійної вибухової речовини Україніт. Це високостабільна, водотривка система, придатна для підземної та відкритої розробки гірських масивів будь-якої міцності та водонаповненості. Вона не містить речовин, які кваліфікуються як вибухові та токсичні. За працездатністю Україніт знаходиться на рівні кращих світових промислових вибухових речовин, за екологічністю застосування значно перевищують відомі аналоги.

Перехід на безтротилові вибухові речовини значно підвищить безпеку робіт, зменшить кількість профзахворювань, пов'язаних з контактом робітників з тротиловмісними вибуховими речовинами.

Необхідність переходу на використання при підземних гірничих роботах безтротилових вибухових речовин не визиває сумніву. Тому необхідно продовжити промислові дослідження в умовах підземних гірничих робіт з вдосконаленням зарядної техніки, а також використанням нових неелектричних систем ініціації.

Таким чином, розробка родовищ корисних копалин, освоєння надр є важливою складовою економіки і національної безпеки України. Рівень освоєння і споживання мінеральних ресурсів суттєво впливає на економічні і соціальні показники країни.

Перспективним напрямком інтенсифікації гірничорудного виробництва є широкомасштабне запровадження принципово нових підходів, які забезпечують комплексне освоєння надр. Гірниче виробництво, націлене на довгострокове існування, повинно супроводжуватись безперервним пошуком та впровадженням інноваційних рішень.

### **Список використаних джерел:**

1. Короленко М.К. Розширення сировинної бази підземного Кривбасу за рахунок залучення до видобутку магнетитових кварцитів // Кривий Ріг, 2012. – 284 с.
2. Куприн В.П., Ищенко Н.И., Вилкул А.Ю. и др. Разработка эмульсионных ВВ марки «Украинит» // Информационный бюллетень Украинского союза инженеров-взрывников. – 2012. – № 3. – С. 2–10.
3. Ступник Н.И., Калиниченко В.А., Федько М.Б., Мирченко Е.Г. Перспективы использования безтритиловых взрывчатых веществ на рудниках с подземной добычей полезных ископаемых // Научный вестник Национального горного университета, Днепропетровск. – 2013. – № 1. – С. 44–48.

**Якимчук Д.М.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
Херсонський державний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МАРМІТІВ В ЗАКЛАДАХ ГОСТИННОСТІ**

Марміти – це спеціалізоване допоміжне теплове устаткування, яке використовуються в закладах гостинності та в місцях громадського харчування. Вони слугують для підтримання готової продукції в гарячому стані і її короткочасного зберігання.

Існують марміти глибокого, середнього та низького профілю, які виготовляються із нержавіючої сталі. Таке устаткування випускається у формі емностей різних форм: круглої, овальної, прямокутної [1].

Даний вид промислового устаткування використовується під час великих прийомів відвідувачів, фуршетів, в домашніх умовах.

Марміти застосовують як для перших, так і для других страв.

Марміти для перших страв призначені для короткочасної підтримки їх гарячого стану. При цьому споживачі завжди забезпечуються свіжими і теплими стравами. Таке устаткування може використовуватися в місцях громадського харчування як окреме обладнання, а також як складова частина технологічних ліній [2].

Марміти для других страв призначені для підтримки гарячого стану гарнів з приправами, поміщених у спеціальні гастрономічні ємності, якими вони можуть комплектуватися.

Температурний режим мармітів, як правило, регулюється вручну. Максимальна температура в середині такого обладнання не перевищує 100°C. Однак, навіть при такій високій температурі будь-яке пригорання продуктів повністю виключається за рахунок спеціального конструктивного виконання мармітів.

Марміти класифікуються за наступними ознаками [1, 2]:

1) кількість ємностей:

- марміти з однією ємністю;
- марміти з двома і більше ємностями.

2) тип пристрою, за допомогою якого зберігається тепло:

- марміти з електричним підігрівом;
- марміти з підігрівом від пальника;
- марміти з підігрівом від свічки;
- марміти без підігріву з герметичною кришкою;

3) матеріал, що використовується для виготовлення ємностей мармітів:

- марміти з мармуровою чашею;
- марміти з гранітною чашею
- марміти з фарфоровою чашею;
- марміти з керамічною чашею;
- марміти з сталеву чашею.

Необхідно відмітити, що марміти як спеціалізоване устаткування закладів гостинності та харчування характеризуються рядом переваг та недоліків [2].

До основних переваг мармітів відносять:

- можливість нагрівання продукту до температури, яка не змінює його хімічних властивостей;
- можливість зберігання різних страв (перші та другі страви, соуси, закуски та інші);
- підвищена стійкість до механічних пошкоджень;
- невеликі габаритні розміри, що дозволяє використовувати їх в будь-якому зручному місці;
- висока енергоефективність.

Поряд з перевагами існують і недоліки вказаного технологічного устаткування:

- пересушування їжі, а також ймовірність її підгорання (у моделях з повітряним підігрівом);
- необхідність постійного слідкування за рівнем води у ємностях мармітів (у моделях з водяним підігрівом).

Аналіз літературних джерел та інтернет-видань дозволив встановити, що існує велика кількість виробників мармітів, серед яких є як вітчизняні фірми, так і закордонні [3-7]. Встановлено ціновий діапазон такого устаткування, який знаходиться в межах 2500...40000 грн. (таблиця 1).





## **СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ**

**Удовенко І.О.**

*кандидат економічних наук, доцент,  
Уманський національний університет садівництва*

### **ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**

У нашій країні накопичений багатий науковий і виробничий досвід захисту земель від деградації і підвищення їх продуктивності в умовах централізованої і планової системи управління агропромисловим комплексом, безкоштовного землекористування, монополії державної власності на землю з переважанням великих сільськогосподарських підприємств.

У процесі соціально-економічних перетворень в країні створена нова економічна система, заснована на ринкових відносинах: введено різноманіття форм власності і сплачуваність землекористування; на основі колишніх колгоспів і радгоспів створені АТ, КФХ, СПК, ТОВ; земля придбала статус нерухомості і включена в оборот. У ході реформ скорочені об'єми робіт по меліорації земель і захисту ґрунтів від ерозії, ослаблено увага збереженню і підвищенню родючості ґрунтів [1]. Внаслідок цього відбувається деградація земель: ерозія і засолення ґрунтів, підтоплення, ерозія, заболочування, заростання сільськогосподарських угідь лісом і чагарником, зниження продуктивності природних кормових угідь. Продовжується інтенсивне забруднення земель промисловістю, автомобільним і залізничним транспортом, неорганізованими побутовими і промисловими відходами. Все це приводить до скорочення площі сільськогосподарських угідь, зниженню родючості ґрунтів, врожайності сільськогосподарських культур, що обробляються і зниженню якості продукції.

У сучасних умовах диференційованого типу ринкового господарювання вдосконалення організаційно-економічного механізму захисту земель сільськогосподарського призначення від деградації має виключно велике наукове і практичне значення.

Землевпорядкування включає в себе заходи щодо:

- а) вивчення стану земель;
- б) планування і організації раціонального використання земель і їх охорони;
- в) утворення нових і упорядкуванню існуючих об'єктів землевпорядкування;
- г) встановленню меж існуючих об'єктів землевпорядкування на місцевості (територіальне землевпорядкування);

е) організації раціонального використання громадянами і юридичними особами земельних ділянок для здійснення сільськогосподарського виробництва.

Процес державного впливу на земельну політику здійснюється наступними методами:

- правові
- організаційними
- економічними

Правові – містять в собі елемент обов'язковості або владного примушення. Вони регулюють земельні відносини на основі земельного законодавства (судового і земельного права), а також прийнятих рішень органів місцевого самоврядування.

Економічні – стимулюють земельні відносини на основі оподаткування, кредитування, різного роду субсидій тощо.

Організаційні – забезпечують розвиток земельних відносин шляхом переселення людей в новоосвоєні райони й організація акціонерних товариств спрямованих на діяльність у сфері землевпорядкування і т.д.

Мета землевпорядкування – забезпечити ясність і порядок у використанні земель, охороняти і закріплювати права власності на землю, вирішувати питання вилучення і надання земель, контроль за виконанням земельного законодавства [2].

Документи, підготовлені внаслідок проведення заходів землевпорядкування, використовуються при ведінні державного земельного кадастру і моніторингу земель.

Землевпорядкування провадиться з ініціативи уповноважених виконавчих органів державної влади, органів місцевого самоврядування, власників земельних ділянок, землекористувачів, землевласників або ж, при виникненні потреби, за рішенням суду [3]. Порядок проведення землевпорядкування встановлюється законами й нормативними правовими актами України.

Основне завдання землевпорядкування є організація найбільш повного, раціонального і ефективного використання земель, підвищення культури землекористування й охорони земель. Формування землевпорядкування, його завдань, змісту, методів, що використовуються, тісно пов'язані з формуванням української держави.

Етапи провадження землевпорядкування включають в себе:

- міжгосподарське і внутрішньогосподарське землевпорядкування;
- виділення і розділення земельних ділянок;
- збір необхідних відомостей про всі категорії земель;
- проведення топографо-геодезичних, картографічних, геоботанічних й інших обстежень;
- розробка прогнозів і програм використання і охорони земель, проектів землевпорядкування;
- організація раціонального використання земель;
- державний контроль за використанням і охороною земель.

Існує прямий зв'язок між землепорядними діями і суспільно-значущими завданнями, що вирішуються у вітчизняній системі землепорядкування, в т.ч. завданнями управління.

Зміст робіт, дій і повноважень землепорядкування:

1. соціально-технічні;
2. технічні;
3. юридичні;
4. організаційні.

Тому, сьогодні землепорядкування можна визначити як соціально-економічний процес цілеспрямованої організації територій і засобів виробництва, нерозривно пов'язаної із землею, що відбувається під впливом виробничих сил і земельних відносин.

Отже, колгоспне землепорядкування командно-адміністративного типу організації управління ресурсами відійшло різко в минуле, без наслідування якісної матеріальної бази, так і системи управління тими територіями, що здобули країни бывшего СРСР. Все це змушує теперішню систему управління земельними ресурсами будь-якого рівня, шукати нові орієнтири оптимального використання території, які б уже виправдали своє впровадження на практиці. Тому прагнення наслідувати західну систему землепорядкування, яка у сучасних умовах є представником прогресивного розвитку землеустрою, пояснює залучення деяких способів обробки та збереження інформації.

#### **Список використаних джерел:**

1. Закон України «Про охорону земель» – Електронний ресурс – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/962-15>
2. Електронний ресурс – Режим доступу: [http://www.pravo.vuzlib.su/book\\_z1063\\_page\\_10.html](http://www.pravo.vuzlib.su/book_z1063_page_10.html)
3. Електронний ресурс – Режим доступу: <http://um.co.ua/12/12-1/12-18057.html>

## ІСТОРИЧНІ НАУКИ

**Артимишин П.І.**

*аспірант,*

*Інститут українознавства імені І. Крип'якевича  
Національної академії наук України*

### **ПОЧАТОК ДРУГОЇ ВІЙСЬКОВОЇ КАМПАНІЇ У ЧЕЧНІ: ОЦІНКИ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІТИКУМУ**

Вивчення російської проблематики у сучасній українській історіографії було і залишається одним із перспективних та важливих напрямків дослідження, особливо ті, що стосуються сучасної політичної дійсності у Росії під керівництвом Володимира Путіна, аналізу тенденцій розвитку останньої, вивченню механізмів її виникнення у такому вигляді, якою вона є зараз. Одним із таких механізмів, що дозволив значно посилитись на початку 2000-х рр. владі В. Путіна, була Друга військова кампанія у Чечні.

На кінець 1990-х рр. для багатьох було зрозумілим, що мир, укладений після Першої чеченської кампанії, не буде тривалим. По-перше, російське суспільство сповнювали реваншистські настрої, а Кремль не міг змиритись із відсутністю власного контролю над Чечнею, яку надалі вважав сферою власних інтересів. По-друге, відбулись зміни й із чеченського боку: першу скрипку у політичному житті республіки Ічкерії щораз то більше почали грати польові командири, які були радикально налаштовані щодо подальшого юридичного перебування Чечні у складі РФ, а президент цієї кавказької республіки Аслан Масхадов стрімко втрачав політичні позиції та авторитет серед чеченського населення [1, с. 90–95].

Вже на початку серпня 1999 р. розгорнулись активні військові дії у Дагестані, які за декілька тижнів переросли у масштабне протистояння на території Чечні. До речі, до сьогодні залишаються на рівні здогадок істинні причини конфлікту в Дагестані. Українські ЗМІ ще у серпні 1999 р. називали дагестанські події «дивною війною», адже при декларованому офіційною владою Росії повному контролі на кордоні із Чечнею, загони чеченських бойовиків цілком безперешкодно через нього перейшли на територію Дагестану, а до цього – абсолютно спокійно збудували на російсько-чеченському прикордонні цілу систему інженерних споруд [2]. «Комсомольська правда в Україні», зокрема, припускала, що конфлікт на Кавказі міг бути вигідним як Кремлю, адже створював підстави для введення в Росії надзвичайного стану, а, отже, – перенесення чи відміни виборів до парламенту та президента Росії, так і для чеченських польових командирів, для яких бойові дії були часом для посилення власної влади та особистого збагачення [3]. Якби там не було, але операція в Дагестані прискорила відновлення бойових дій у Чечні.

Український політикум відреагував на ці події на Північному Кавказі по-різному. Тодішній президент України Леонід Кучма, як і інші, наближені до президентської команди політики, дотримуючись дипломатичних рамок, зайняли, за словами кореспондента «Дзеркала тижня» Володимира Кравченка, позицію «балансування на вузькому лезі ножа між розлютованими росіянами і неконтрольованими чеченцями», що дозволяло не погіршувати відносини ні з Кремлем, ні з чеченцями [4]. У своїх виступах Леонід Данилович якщо і згадував про конфлікт у Чечні, то обмежувався лише загальними фразами про те, що розпад Росії не вигідний для України, сподіваннями на якнайшвидше завершення бойових дій і вирішення Росією усіх її нагальних проблем, та засудженням тероризму та сепаратизму як такого, прямо не звинувачуючи жодну зі сторін протистояння [5].

По-іншому відреагували на війну у Чечні опозиційні до президента українські політсили. Прихильники націоналістичної УНА–УНСО, які вважали дії Росії у Чечні збройною агресією ще з часів Першої чеченської війни, підтримали сторону прихильників Ічкерії. На думку Андрія Шкіля – очільника цієї організації – Росія, яка на протязі всієї своєї історії була шовіністичною «в'язницею народів», на початку ХХІ ст. стала ще більш деспотичною та реваншистською, а тому й «придушила» Чечню, яка прагнула незалежності [6]. У Львові при обласному відділенні організації на початку 2000-х рр. виходили інформаційні бюлетені комітету «Вільний Кавказ», що відображали події війни у Чечні з точки зору сторони повстанців [7].

Представники Народного руху України вважали операцію у Чечні частиною путінського плану створення політичної «димової завіси», яка би відволікала увагу росіян від інших внутрішніх політичних, економічних та соціальних проблем Росії [8]. При цьому, «рухівці», як і більшість правих та правоцентричних політичних сил, різко засудили чеченську операцію росіян, трактуючи її як «геноцид і винищення героїчного чеченського народу на Північному Кавказі», якого намагались безпідставно колективно покарати через злочини конкретних терористів [9]. А при одеській обласній організації партії «Український народний рух» створили чеченський інформаційний центр, що викликало обурення з боку російського МЗС [10]. У 2002 р. очільник цієї обласної організації Віктор Цимбалюк та керівник одеської обласної організації Всесвітнього конгресу вайнахів Хусейн Берсанукаєв підписали листівку «Апофеоз російського імперського шовінізму», у якій відкрито висловили протест проти дій російської влади в Чечні [11].

Українські соціалісти, які традиційно підтримували своїх колег відповідного ідейного спрямування у Росії, вбачали причини війни у Чечні у «кризі ельцинського режиму» і «печерному капіталізмі», породженому цією ж політичною системою, та покладали відповідальність за терор та насилля на Кавказі насамперед на Кремль [12].

Ще радикальніше відреагували українські комуністи: назагал вважаючи події у Чечні війною «одного бандитського угруповання російських олігархів проти іншого бандитського угруповання чеченців», усе ж основною причиною появи сепаратизму на Кавказі вважали розпад СРСР [13]. Разом з цим, Б.

Олійник, також член КПУ, допускав право Росії «викорінювати терористів як персоніфіковане універсальне зло в чистому вигляді», але лише за умови розмежування бойовиків від мирного населення [14].

Таким чином, розгортання чергового військового протистояння у Чечні зустріло різну реакцію серед українського політичного середовища, і коливалась від солідарності із чеченськими військовими до підтримки, принаймні на рівні офіційного протоколу, дій Росії.

### Список використаних джерел:

1. Коцур В. Конфлікт у Чечні та його вплив на міжнародне становище Російської Федерації / В. Коцур // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 22. Політичні науки та методика викладання соціально-політичних дисциплін: зб. наук. праць / ред. В. П. Андрущенко; М-во освіти і науки, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – Вип. 2. – С. 90–95.
2. Зам'ятін В. Дивну війну закінчено? // День (Київ). – 1999. – № 155. – 26 серпня.
3. Чугаев С. Глеющий конфликт выгоден и Москве, и Грозному // Комсомольская правда в Украине (Киев). – 1999. – № 134. – 22 июля.
4. Кравченко В. Хрестовий похід Кремля // Дзеркало тижня (Київ). – 2002. – № 43. – 8 листопада.
5. Леонид Кучма: «В сегодняшнем неспокойном мире Украина, Россия и Беларусь не могут обходиться друг без друга // Факты и комментарии (Киев). – 2000. – 5 мая.
6. Варсегов Н. Как во городе во Львове я по-русски говорил... // Комсомольская правда в Украине (Киев). – 2001. – № 37. – 28 февраля.
7. Марчук Л. Львов освобождает Кавказ // Комсомольская правда в Украине (Киев). – 2000. – № 63. – 6 апреля.
8. Виступ Мовчана П. М., фракція «Народний рух України» // Стенограма пленарного засідання Верховної Ради України від 21 вересня 1999 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://static.rada.gov.ua/zakon/skl3/BUL34/110100\\_57.htm](http://static.rada.gov.ua/zakon/skl3/BUL34/110100_57.htm)
9. Виступ Ратушного М. Я., члена Комітету Верховної Ради України з питань бюджету (виборчий округ 164, Тернопільська область), фракція НРУ // Стенограма пленарного засідання Верховної Ради України від 19 січня 2000 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua/meeting/stenogr/show/2380.html>
10. Виступ Біласа І. Г., голови Комітету Верховної Ради України з питань законодавчого забезпечення правоохоронної діяльності (виборчий округ 120, Львівська область), фракція НРУ // Стенограма пленарного засідання Верховної Ради України від 11 лютого 2000 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua/meeting/stenogr/show/2459.html>
11. Кравченко В. Хрестовий похід Кремля // Дзеркало тижня (Київ). – 2002. – № 43. – 8 листопада.
12. Виступ Ніколаєнка С. М., секретаря Комітету Верховної Ради України з питань науки і освіти (виборчий округ 185, Херсонська область), фракція соціалістів і селян «Лівий центр» // Стенограма пленарного засідання Верховної Ради України від 14 вересня 1999 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iportal.rada.gov.ua/meeting/stenogr/show/2324.html>
13. Виступ Терещука В. В., голови підкомітету Комітету Верховної Ради України у закордонних справах і зв'язках з СНД (багатомандатний загальнодержавний виборчий округ), фракція КПУ // Стенограма пленарного засідання Верховної Ради України від 19 січня 2000 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua/meeting/stenogr/show/2380.html>
14. Виступ Олійника Б. І., голови Комітету Верховної Ради України у закордонних справах і зв'язках з СНД (багатомандатний загальнодержавний виборчий округ), фракція КПУ // Стенограма пленарного засідання Верховної Ради України від 19 січня 2000 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua/meeting/stenogr/show/2380.html>

**Бараннік А.М.**

*аспірант,*

*Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова*

## **АКТИВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНО-ТОРГІВЕЛЬНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ КОШЕМ НОВОЇ ЗАПОРОЗЬКОЇ СІЧІ ТА ПРАВОБЕРЕЖНОЮ УКРАЇНОЮ В ПЕРШІЙ ПОЛОВИНІ 1760-Х РОКАХ**

На початку другої половини XVIII ст. на українських землях Нижньої Наддніпряни спостерігалось інтенсивне формування українського локального ринку. Визначальною особливістю цього процесу була участь у ньому купецтва кількох сусідніх країн (де проживали українці): Війська Запорозького Низового (Нової Січі), Гетьманщини, губерній Київського воєводства Речі Посполитої, Кримського ханства й Північно-Причорноморських регіонів Османської імперії. При цьому, ключова роль в тутешній торгівлі (особливо транзитній) належала запорожцям, які, володіючи значними територіями Південної України – «Вольностями Війська Запорозького», мали змогу контролювати основні торговельні шляхи у регіоні.

З часу повернення під російську зверхність у 1734 р., запорожці мали вкрай напружені стосунки зі своїм західним сусідом – Річчю Посполитою. Причин на це було декілька: гайдамацтво, зловживання польських урядовців та шляхти, історична пам'ять про взаємні кривди тощо. Наприклад, в 1746 р. запорожці подали Київському генерал-губернатору М. Леонтєву «екстракт» польських кривд, згідно з яким у період з 1733 р. по липень 1746 р. на Правобережжі було страчено 174 запорожці, з яких 45 мало намір торгувати там рибою [2, с. 272-279]. Проте така ситуація не тривала довго, в 1740 і 1745 рр., російською владою було врегульовано спірне питання запорізько-польського кордону [3, с. 31], а вже з 1746 р. ми зустрічаємо велику кількість документів, які свідчать про початок активного співробітництва між Кошем та польською адміністрацією Правобережжя [1, с. 280-283, 287-298; 7, арк. 1]. Проте справжній розквіт економічної співпраці між двома українськими регіонами – Запоріжжям та Правобережжям настає з початку 1760-х рр.

В українській та зарубіжній історіографії загалом дуже мало уваги приділяється торгівлі між Новою Січчю і Річчю Посполитою, маємо констатувати фактичну відсутність спеціалізованих досліджень цього питання. Проте, в загальних рисах до цієї теми зверталися А. Скальковський [9], Д. Яворницький [15], М. Слабченко [10, 11], М. Кириченко [8], В. Голобуцький [5] та К. Гальський [4].

Наприкінці 1750-х рр., спостерігається посилення економічної співпраці між запорожцями й польськими урядовцями Правобережжя. Цьому сприяло кілька чинників, насамперед, це певне пригасання гайдамацького руху у цей час, що дозволило нормалізувати відносини (до того ж Кіш принаймні формально намагався боротися з цим явищем). Так, представники Коша були



постійними учасниками прикордонних польсько-російських комісій під час засідань яких демонстрували готовність співпрацювати у боротьбі з гайдамацькими ватагами [12, арк. 10]. Ці ж комісії допомагали запорожцям боротися проти надмірних зловживань польських урядовців, зокрема Кошу вдалося вибити офіційне підтвердження права їм (як підданам Російської імперії) вільно перетинати кордон з Польщею у торгових справах. При цьому, достатньо було просто мати мати паспорт «и верных свидетелств от коша» [12, арк. 36-36 зв.], що дозволило суттєво обмежити практику конфіскування майна у запорозьких купців польськими можновладцями під приводом звинувачення їх у гайдамацтві. Проте справді епохальні зміни у відносинах між Кошем та польськими урядовцями Правобережжя відбуваються у 1760-1761 рр., коли впливовий польський магнат Францішек Салезій Потоцький (1700-1772) у 1760-му році розбудовує Умань і перетворює це місто на центр торгівлі на Правобережжі, надаючи купцям значні пільги [12, арк. 23-26, 56-64, 78-81]. До того ж, володіння Потоцьких простягалися смугою від Торговиці (прикордонної митниці) через Умань і до Бродів (місто, що у другій половині XVIII ст. мало в рази більші обсяги торгівлі, ніж Львів) [6, с. 64], що дозволяло українським купцям з Наддніпрянщини (особливо запорожцям) уникнути внутрішніх митниць Речі Посполитої й постачати свої товари на ринок Центральної Європи. Більше того, Ф.С. Потоцький доклав багато зусиль для налагодження безпосередніх економічних та добросусідських зв'язків з Кошем Нової Січі [14, арк. 4]. Так, в ході опрацювання АKNЗС ми знайшли цікавий документ, який умовно назвали «Реклама уманських ярмарків». Його особливостями були:

1. Рекламний характер – містив опис відкриття нової фортеці в Умані, повідомлення про заснування дванадцяти великих ярмарків та терміни їх проведення в Умані і про переваги займання там купецьким промислом (відсутність мит у пільговий період і значно нижчі – в подальшому, добре облаштовані умови, для купців і їх товарів, навіть – наявність біржі [12, арк. 78-81];

2. Написаний був дуже каліграфічним уставним письмом (у двох випадках), що дуже не характерне для тогочасного листування і може свідчити про намагання авторів «реклами» зробити її максимально читабельною для всіх, хто бодай трохи вмів читати;

3. Кількість – в АKNЗС нами віднайдено три екземпляри (два написано уставним письмом [12, арк. 23-26, 78-81], одному – скорописом XVIII ст. зі збереженням всіх особливостей первинного тексту, тобто правобережної староукраїнської лексики) [12, арк. 56-64].

Замовником цього незвичного документу був сам граф, про що свідчить віднайдена нами особиста переписка між Ф.С. Потоцьким і Кошем. Основною темою листуванні виступає саме питання налагодження економічної співпраці [12, арк. 67, 75]. І, нарешті, АKNЗС містить листування між Кошем та урядниками Потоцького, зокрема торговицького коменданта Яковом Квяткевичем [12, арк. 20]. Закономірним наслідком таких дій стала активізація торговельно-економічної співпраці між Військом Запорозьким Низовим та губерніями Київського

Воєводства Речі Посполитої, яка знайшла відображення не лише в численних документах, а навіть у польській публіцистиці того часу [1].

В свою чергу, для запорожців приязні економічні відносини з Річчю Посполитою були особливо вигідні, адже дозволяли постачати їх товари (риба, сіль, коні, воли, мед тощо) на ринки Центральної Європи. Також, вагомим чинником зацікавленості Коша в економічній співпраці з Річчю Посполитою були прибутки запорозького фіскалу, які забезпечували суттєві фінансові надходження від мит, які бралися з польських купців. Так, в цей час за перетин запорозьких земель і надану (обов'язкову) охорону з одного польського воза брались досить значні суми: 8 крб. до Микитиноного (до кордону з Кримським Ханством) і 10 крб. до Кодака. Пізніше, з огляду на зацікавленість запорожців у зростанні обсягів торгівлі з Річчю Посполитою, ці митні збори будуть суттєво зменшені [4, с. 155–156], а знайдені нами документи АKNЗС свідчатимуть про те, що Кіш навіть піде на скасування обов'язковості охоронного супровіду купців (чого раніше ніколи не робив) [13, арк. 4].

Отже, на початку 1760-х рр. в рамках процесу формування локального українського ринку Наддніпрянщини між Запоріжжям та територіями Київського воєводства Речі Посполитої відбувається налагодження інтенсивної тоговельно-економічної співпраці. Це було зумовлено низкою чинників, серед яких переважали наступні: переорієнтація Нової Січі на економізацію своїх Вольностей, вдале розташування Запорожжя на перетині міжнародних економічних шляхів (дозволяло контролювати рух основних товарів – солі, худоби та риби в регіоні), нормалізація прикордонного режиму зумовлена певним затуханням гайдамацького руху та активні дії Ф.С. Потоцького в напрямку економічного розвитку своїх володінь на Правобережжі і Західній Україні. Наслідком дії цих та інших факторів, стало формування якісного нового рівня економічної співпраці між регіонами, взаємна вигода від торгівлі та посилення економічного суверенітету Запорожжя (Кіш завдяки доступу до ринку Речі Посполитої диверсифікував постачання критично важливих товарів на Запоріжжя).

### Список використаних джерел:

1. Kitowicz O. Opis obyczajów i zwyczajów za panowania Augusta III. – Poznan, 1840. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://pl.wikisource.org/wiki/O\\_wojnie\\_z\\_hajdamakami](https://pl.wikisource.org/wiki/O_wojnie_z_hajdamakami)
2. Архів Коша Нової Запорозької Січі: корпус документів 1734–1775 / Гол. ред. кол.: Сохань П. С. (голова), Апанович О. М., Боряк Г. В., Бутич І. Л. та інші. Том 1. – К., 1998. – 698 с.
3. Бараннік А. Становлення польсько-запорізького кордону у XVIII ст. // Гілея: науковий вісник. Збірник наукових праць / Гол. Ред. В. М. Вашкевич. – К.: «Видавництво «Гілея», 2016. – Вип. 107(4). – С. 29-32.
4. Гальський К. Є. Торгівля і митна справа Запорозької Січі (друга половина XVI – 70-ті рр. XVIII ст.) / К.Є. Гальський / Рада Профспілки працівників мит. органів України. – К.: Панорама, 2005. – 256 с.
5. Голобуцький В. О. Запорізька січ в останні часи свого існування (1734-1775 рр.): історична література / В. О. Голобуцький; передм. В. С. Мороза. – Дніпропетровськ: Січ, 2004. – 421 с.

6. Інкін В. Ф. Нарис економічного розвитку Львова у XVIII ст. – Львів: Видавництво Львівського університету, 1959 р. – 91 с.
7. Інститут рукопису ЦНБ ім. В.І. Вернадського. – Ф. 24. – Оп. 1. – Спр. 2260. арк. 1.
8. Кириченко М. Соціально-політичний устрій Запоріжжя (XVIII сторіччя). – Дніпропетровськ / М. Кириченко: ДВОУ Видавництво «Пролетар», 1931. – 172 с.
9. Скальковський А. О. Історія Нової Січі, або останнього Коша Запорозького / Передмова та коментарі Г. К. Швидько; Пер. з рос. Т. С. Завгородньої; Худож.-іл. О. М. Бузилов. – Дніпропетровськ: Січ, 1994. – 678 с.
10. Слабченко М. Є. Паланкова організація Запорозьких Вольностей // Праці комісії для виучування історії західноруського і українського права. – К., 1929. – Вип. VI.
11. Слабченко М. Є. Соціально-правова організація Січі Запорозької // Праці комісії для виучування історії західноруського і українського права. – К., 1927. – Вип. III.
12. Центральний державний історичний архів м. Київ. – Ф. 229. – Оп. 1. – Спр. 80.
13. Центральний державний історичний архів м. Київ. – Ф. 229. – Оп. 1. – Спр. 314.
14. Центральний державний історичний архів м. Львів. – Ф. – Кн/ф 8. Оп. 1. Справа В-886 Jan Nłoba pisaż wojskowyj do eneralnego regimentarza wojsk koronnych 1762 р.
15. Яворницький Д. Історія запорізьких козаків: У 3 т. – К.: Наукова думка, 1990. – Т. 1. – 557 с.

### **Гуменюк О.В.**

*кандидат історичних наук, доцент,  
Рівненський державний гуманітарний університет*

## **РАДЯНСЬКЕ ВЕСІЛЛЯ: ОБРЯДОВА СПЕЦИФІКА**

Зовнішня індиферентність влади, тобто відсутність будь-яких нормативних документів, що регламентують обрядовість і атрибутику громадянської церемонії одруження, легко коригувалися загальними постулатами радянської соціальної політики і жорсткими контурами повсякденності часу перших п'ятирічок. Нормоване постачання населення продуктами харчування і товарами в кінці 1920-х – середині 1930-х років ускладнювало не тільки організацію весільних урочистостей, а й повсякденне життя. Приміщення загсів, де за одним столом реєстрували і шлюби, і смерті, не передбачали необхідності в особливих ритуалах. Одночасно влада приймала ряд нормативних рішень по антирелігійній пропаганді, в яких вказувалося на необхідність усунути церкву від контролю над повсякденним життям населення. У листі ЦК ВКП(б) «Про заходи щодо посилення антирелігійної роботи» від 24 січня 1929 року підкреслювалося: «Партійним комітетам і виконкомам необхідно поставити питання про використання ЗАГСу з метою боротьби проти попівщини, церковних обрядів і пережитків дореволюційного старого побуту...» [7, с. 34] На рубежі 1920-1930-х років з повсякденного життя городян зникли обручки. Їх не надягали не лише молодята, а й намагалися не носити подружжя зі стажем. В епоху «червоних весіль» відмова від обручок була результатом впливу нормалізації суджень в першу чергу комсомольських організацій. Показова фраза з протоколу зборів комсомольського колективу

петроградської фабрики «Червоний прапор» від 1 серпня 1923 року. Комсомольцям пропонувалося бути «далі від різних коштовностей» [4, с. 192]. На початку 1930-х у більшості сімей виникла необхідність здавати в магазини прикраси зі срібла та золота, які ще лишилися в родині, для купівлі продуктів харчування. Крім того, в 1932-1934 роках у великих містах пройшла кампанія з «вибивання золота». Академік І.П. Павлов з обуренням писав В.М. Молотову: «Люди, які підозрювалися в тому, що у них є заощадження у вигляді золота, коштовностей і валюти, хоча і незначні, якщо вони не віддавали їх прямо, позбавлялися волі, їх збирали в одній кімнаті і піддавали, звичайно, тортурам, повинні були стояти, днями і тижнями голодували і навіть були обмежені в свободі користуватися вбиральною... А віднімуть якихось дріб'язок, золотий хрестик, які віруючі носять на грудях, срібний подарунок покійного чоловіка» [4, с. 189]. Відомості з листа Павлова підтверджуються усними розповідями про спеціально створених для цих цілей занадто натоплених приміщеннях – «парилках», де заарештовані стояли, тісно притулившись один до одного. Більше доби витримували не всі. Боячись потрапити в «парилку», багато хто віддавав золото добровільно. Про це, зокрема, згадувала літературознавець Скрябіна. Її начальник, комендант заводу, неодноразово натякав молодій жінці, що носіння обручок – буржуазний забобон і коштовність слід здати державі [11, с. 79]. Дивом збереглися прикраси в 1930-і роки пересічні городяни намагалися не носити. До того ж даний період український народ переживав особливо болісно, голод призводив до страшних і непоправних втрат і наслідків. Атмосфера, в якій радянські люди вступали в шлюб, в роки передвоєнного сталінізму посилилася зміною відомчого підпорядкування загсів. У липні 1934 ЦВК СРСР прийняв постанову «Про освіту загальносоюзного Народного комісаріату внутрішніх справ СРСР», до складу якого увійшов і Відділ записів актів громадянського стану, а в жовтні 1934 роки з'явився законодавчий акт «Про встановлення штатів органів ЗАГС НКВС і про порядок функціонування цих органів». Розміщення загсів в будівлях місцевих відділів міліції не додало радянському обряду одруження додаткової урочистості, якщо не брати до уваги штампа в паспорті. Проте в другій половині 1930-х років в даній сфері нормалізуються судження влади та відбуваються істотні зміни. У моралістичній риторичній формується орієнтація на моногамний офіційний шлюб і осуд дошлюбних та позашлюбних статевих зв'язків. В даному контексті сталінська позиція збігалася з релігійно-патріархальною. Це ставало важливим в ситуації державного примирення з православною церквою, що викликало певні надії на лібералізацію ставлення влади до церковного шлюбу. Проте в умовах повоєнної повсякденності влада як і раніше стежила за динамікою фактів вінчання, розцінюючи це як соціальну аномалію. В даний період люди зверталися до церкви для освячення шлюбу значно рідше, ніж для хрещення новонароджених або відспівування померлих. Вінчали в середньому не більше 15% молодят [9, с. 160]. Швидше за все, це пояснювалося відносною самостійністю молодих людей, що вступають у шлюб, незалежністю їх рішень від волі батьків. Крім того, післявоєнний великий стиль з вираженими рисами імперської монументальності ще не знищив надію на

повернення пишних весільних урочистостей. Про це свідчать художні фільми: «Свинарка і пастух», що вийшов напередодні німецько-радянської війни, «Кубанські казаки» і особливо «Весілля з приданим». Останній особливо став своєрідною презентацією нових уявлень про шлюбну обрядовість. У фільмі-виставі, що вийшов в прокат в грудні 1953 року наречена з'являється в спеціальній білій сукні і в накинутому на голову тонкому шовковому шарфі – аналогові весільного вельона, а наречений – в чорному костюмі, в білій сорочці з краваткою. Однак ніяких нормативних суджень з приводу форми шлюбного церемоніалу сталінське керівництво не створювало. Не існувало надії і на легітимізацію обряду вінчання.

### Список використаних джерел:

1. Бондарчук М.П. Релігійна свідомість віруючих УРСР (1940-1980-ті роки): повсякденні прояви, трансформації / Гол. ред. В.А. Смолій; Наук. ред. В.М. Даниленко. НАН України. Інститут історії України. – К.: Інститут історії України, 2012. – 322 с.
2. Громова Н. Радянська історіографія календарної обрядовості українців // Етнічна історія народів Європи: Збірник наукових праць. – Вип. 32. – К., 2010. – С. 133-141.
3. Коляструк О.І. Інтелігенція УСРР у 1920-ті роки: повсякденне життя / Ольга Коляструк. – Харків: Раритети України, 2010. – 386 с.
4. Лебина Н.Л. Советская повседневность: нормы и аномалии. От военного коммунизма к большому стилю / Наталия Лебина. – М.: Новое литературное обозрение, 2015. – 488 с.
5. Миронец Н.И. Песня в комсомольском строю. – М., 1985. – 219 с.
6. Нолл В. Трансформація громадянського суспільства. Усна історія селянської культури 1920-1930 років / Вільям Нолл – К.: Родовід, 1999. – 560 с.
7. Одинцов М.И. Государство и церковь. (История взаимоотношений. 1917-1938 гг.) / М. Одинцов. – М., 1991. – 478 с.
8. Островский Н.А. Как закалялась сталь // Островский Н.А. Собрание сочинений: В 3 т. – М., 1955. Т. 1 – 438 с.
9. Партийная этика. Документы и материалы дискуссии 20-х годов. – М., 1989. – 245 с.
10. Радянські свята та обряди в комуністичному вихованні. – К.: Молодь, 1972. – 167 с.
11. Скрябина Е. Страницы жизни / Е. Скрябина. – М., 1994. – 387 с.
12. Советская жизнь. 1945-1953. – М. – 2003. – 658 с.
13. Стеценко С. Розвиток та вдосконалення радянських свят і обрядів / С. Стеценко // Народна творчість та етнографія. – 1976. – Вип. 5. – С. 3–8.
14. Шліхта Н.В. Історія радянського суспільства. Курс лекцій. 2-ге вид., переробл. і доп. / Наталия Шліхта. – Х.: Акта, 2015. – 252 с.

**Друздєв О.В.**

*аспірант,*

*Науковий керівник: Александрович В.С.*

*доктор історичних наук, професор,*

*завідувач відділу історії Середніх віків,*

*Інститут українознавства імені Івана Крип'якевича*

*Національної академії наук України*

## **ШТРИХИ ДО ПОРТРЕТУ СЕНЬЙОРА ЛЬВІВСЬКОГО УСПЕНСЬКОГО БРАТСТВА СТЕФАНА ЛЯСКОВСЬКОГО**

Історія будь якої інституції неповна без історій людей, які її творили. Однією з таких людей, які безпосередньо творили історію Ставропігійського братства був Стефан Лясковський. На жаль, за нестачею матеріалів висвітлити його біографію повністю є складно. Здебільшого, до нас дійшли дані про його діяльність в якості члена братства. Перша згадка про нього датується 1689 роком [1, арк. 210] і стосується факту прийняття його до Ставропігії. Зважаючи на звичай приймати до братства тільки одружених, можливо в тому ж році або деякий час перед цим, він одружився. Під 1691 р. зустрічаємо перший документ з його підписом – мова йде про елекцію нових старійшин Успенської конфрадернії [2, с. 111]. В 1690-их його разом з Миколаєм Мигалевичем відправляють в якості послів у справі юридичної суперечки братства з містом [2, с. 220]. Виходячи з наявних документів, його кар'єра йшла досить швидко. У 1701 р. ім'я Лясковського зустрічається в фіктивному документі, який видав єпископ Йосиф Шумлянський, з переліком імен членів братства, які ніби то були депутовані для повідомлення про прийняття Ставропігією унії [3, с. 406]. Ще одним доказом швидкої кар'єрного росту є те, що вже у 1702 р. зустрічаємо його підпис в якості секретаря та депутата від Успенського братства на елекції старших Онуфріївського братства [2, с. 121]. Вже незабаром, 1704 року його обирають сеньйором конфрадернії [4, с. 211]. Того ж року Львів потрапляє до рук шведської армії Карла XII, яка бере значну контрибуцію з міста, значну частину якої сплачує й Ставропігія. Намагаючись не допустити розграбування Успенської церкви, Лясковський стає на заваді ревізійній комісії, за що отримує побої та ув'язнення на вежі Ратуші [5, с. 83]. Неабияких клопотів додавав й конфлікт з львівським єпископом Йосифом Шумлянським. Після переходу в 1700 р. єпархії до унії Ставропігія залишалась однією з небагатьох інституцій, яка дотримувалась православ'я. Зважаючи на її статус та значення в регіоні, а також на зовнішньополітичну ситуацію, повернення братства до унії було надважливою справою. Бачачи, що саме братство чинить серйозний опір, Шумлянський пішов іншим шляхом, намагаючись домовлятися персонально з старійшинами [6, с. 13]. По факту, і цей спосіб виявився невдалим. Однак, зважаючи на пізніші закиди Лясковському в тому, що він був «мотором переходу в унію», можемо припустити, що особиста вигода зіграла не останню роль в успіху справи львівського владики [5, с. 83]. Певний доказ цього твердження подає і Денис

Зубрицький, пишучи, що саме за роль Лясковського в переході до унії, його нагородили званням «королівського секретаря та апостольського нотаріуса» [4, с. 242]. Прийнявши унію, братство залишається вагомою чинником в житті єпархії, позаяк його представники присутні на всіх важливих подіях. Зокрема, на виборах єпископів Варлаама та Атанасія Шептицьких [7, с. 129]. Очевидно, що в ситуації конфлікту з єпископом, потрібно було розвивати відносини з Конгрегацією по поширенню віри, які було підпорядковано братство та папською нунціатурою. Як розвивались ці відносини можемо судити по актових документах архіву Ставропігії, який зберігається у 129 фонді Центрального державного історичного архіву України у Львові. Зокрема, збереглися листи нунція Ієроніма Грімальді з запевненням у прихильності папи до братства, а також з подякою за надісланий грошовий подарунок [8, арк. 1]. Підтримка нунціатури була достатньо вагомим аргументом у правовій суперечці з містом. Зокрема, в 1718 р. нею було видано кілька декретів на підтримку братства у суперечці з магістратом, який вимагав платити чинш з Лавришевичівської кам'яниці [9, арк. 6]. 1720 р. префект Папської колегії Стефано Тромбетті видає Лясковському охоронний лист на поїздку до Варшави після синоду в Замості, який кардинально змінив становище братства [9, арк. 1]. Однак, найбільшого удару завдали не постанови синоду, а внутрішній конфлікту 1722 року до суду нунціатури поступив позов братчиків проти Лясковського в справі зловживання фінансами та самовільного присвоєння ним титулу сеньйора братства [10, 28 арк.]. Розпочалась кількالكітня судова справа, в ході якої Лясковський був усунутий з урядування, а братству було нанесено непоправної шкоди [11, р. 112]. На жаль, збережений комплекс документів не дає можливості розглянути цей конфлікт з точки зору обох сторін. Однак, виходячи з наявних джерел складається враження, що мова йде як про банальну боротьбу за владу між групою братчиків на чолі з Семеном Гребінкою і Лясковським, так і про справжні зловживання з сторони останнього. Стосовно першого твердження. Очевидно, бачачи порушення з боку сеньйора проти нього сформувалась опозиція, для якої судова справа була можливістю самим стати на його місце. Зокрема, в листуванні між родичами Лясковського висловлюється обурення спробою Семена Гребінки домогтися його обрання сеньйором, поки Стефан був відсутній [12, арк. 1]. Якби там не було, судова справа завершилася на користь братства. Окремим декретом героя нашого короткого нариса, було усунуто з керівної посади [13, 2 арк.]. Сталось це 1725 року, а вже 1727-го зустрічаємо згадку про смерть Лясковського, на похоронах якого були присутні члени всіх братств [14, с. XIV].

### Список використаних джерел:

1. Альбом ставропігійського братства. – Львівський історичний музей. Відділ фондів (рукописи), інв. № 135. – 568 арк. Оригінал.
2. Архив Юго-Западной России. Акты, относящиеся к истории Львовского ставропигиального братства (1586-1881 гг.) / Под ред. А. С. Крыловского. – Киев: Типография Императорского Университета св. Владимира, 1904. – Ч. 1. – Т. 11. – 772 с.

3. Архив Юго-Западной России. Акты, относящиеся к истории Львовского ставропигиального братства (1586-1881 гг.) / Под ред. А. С. Крыловского. – Киев: Типография Императорского Университета св. Владимира, 1904. – Ч. 1. – Т. 12. – 748 с.
4. Зубрицький Д. Хроніка Ставропигійського братства / Денис Зубрицький. – Львів: Априорі. – 448 с.
5. Ваврик В. Члены Ставропигиона за 350 лет (1586-1936) // Юбилейный сборник в память 350-летнего основания львовского Ставропигиона. – Львов, 1937. – Ч. 2. – С. 62-137.
6. Сводная Галичско-русская летопись съ 1700 до конца 1772 года / Сост. А. Петрушевич. – Львов: Типография Ставропигийского Института, 1887. – 332 с.
7. Собори Львівської єпархії XVI-XVIII століть = Synodi dioecesis Leopoliensis XVI-XVIII saeculorum / упорядкування та історичний нарис Ігоря Скочиляса. – Львів: Видавництво УКУ, 2006. – 462 с.
8. ЦДІАУЛ, ф. 129, оп. 1, спр. 794, 796.
9. ЦДІАУЛ, ф. 129, оп. 1, спр. 803, 4 арк.
10. ЦДІАУЛ, ф. 129, оп. 1, спр. 828, 28 арк.
11. Isaievych I. Voluntary Brotherhood: Confraternities of Laymen in Early Modern Ukraine / Iaroslav Isaievych. – Edmonton-Toronto: Canadian Institute of Ukrainian Studies Press, 2006. – 324 p.
12. ЦДІАУЛ, ф. 129, оп. 1, спр. 832, 2 арк.
13. ЦДІАУЛ, ф. 129, оп. 1, спр. 874; 2 арк.
14. Капраль М. Богоявленське братства Львова у XVIII столітті: дослідження і матеріали / Мирон Капраль / НАН України. Інститут української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського. Львівське відділення. – Львів: Піраміда, 2016. – 328 с.

**Іванов В.О.**

*аспірант,*

*Київський національний університет*

## **РОСІЙСЬКА СУЧАСНА ІСТОРІОГРАФІЯ ПРО РАДЯНСЬКО-ФІНЛЯНДСЬКІ ВІЙНИ 1939-1944 РОКІВ**

Після розпаду Радянського Союзу у 1991 р. в російській сучасній пострадянській історіографічній думці з'явилися нові тенденції, які привели розкривали ключові фактори міжнародних відносин, а саме взаємини між Радянським Союзом та Фінляндією під час Другої світової війни (1939-1944 рр.) Радянсько-фінляндські конфлікти мали глибокі корені, які склалися ще 1918 – початок 1920-х рр., на тлі падіння Російської імперії, здобуття Фінляндією незалежності, втручання більшовицької Росії в Громадянську війну 1918 р. в Фінляндії, і останньої в громадянську війну на півночі Росії. Ці явища знову яскраво проявилось напередодні і особливо в період Другої світової війни. Для дослідження цих питань фактично сформувалися дві історико-дослідницькі школи, які займаються питанням радянсько-фінляндських стосунків напередодні і під час Другої світової війни: санкт-петербурзька (М. І. Баришніков (1922-2011; засновник школи), В. І. Баришніков, О. І. Рупасов, О. М. Кен, О. М. Чистіков, Д. Д. Фролов, П. П. Петров) та петрозаводська (С. Г. Верігін, Ю. М. Кілін, Е. П. Лайдінен



та ін.) [1-8, 10-11, 13-14, 16-18]. За допомогою розсекречених матеріалів, з радянських партійних та військових, фінських, шведських, німецьких, англійських та американських архівів, науковці підійшли до нових позицій, розглянули, переосмислили та трактували події 1939-1944 рр. Насамперед, проведена велика ґрунтовна праця, адже в Російській Федерації, враховуючи традиції ще радянської історіографії збройні конфлікти (1939-44 рр.) називалися «Радянсько-фінляндською війною 1939-1940 рр.» і, в дуже окремих випадках, «радянсько-фінляндською війною 1941-1944 гг». Другу кампанію взагалі було не прийнято виділяти в окрему війну. В Російській Федерації, до 2000-х рр., військові зіткнення між СРСР та Фінляндією, розглядали тільки в контексті Великої Вітчизняної війни 1941-1945 рр. (радянсько-німецької війни). Вчені, внаслідок довготривалої дискусії, підвели підсумок цьому питанню і ввели в російський науковий обіг фінські терміни для позначення конфліктів: «Зимова війна» (Talvisota, 1939-1940 рр.) і «Війна-продовження» (Jatkosota, 1941-1944 рр.). З'ясована діяльність фінляндських спецслужб проти Радянського Союзу, організація розвідувально-диверсійних секретних операцій, виявлені обставини підготовки та організації фінської армії під час війн 1939/40 рр., [11] встановлені обставини участі громадян СРСР у колабораціоністському рухові у Східній Карелії, [8] доля і життя радянського і фінського суспільства в умовах тягаря Другої світової війни (проблема біженців та вимушених переселенців, депортації та етнічні чистки, як урядом СРСР так і Фінляндії під час війни) [7]. Значним досягненням є перекладацька робота істориків та філологів Санкт-Петербургу та Петрозаводську, які долучили до наукового процесу дослідження радянсько-фінляндських військових конфліктів іноземну літературу і джерела колег з Республіки Фінляндія [9, 12, 15]. Раніше невідомі оку читача та науковця праці тепер є невід'ємною частиною пошуково-дослідницької роботи історика, серед них такі праці фінляндських вчених, як М. Йокіпії, А. Рауніо, Г. Мейнандера, О. Маннінена, Х. Сеппяля, К. Рентола і інших. Так, Д. Д. Фролов багато приділив уваги питанням забезпечення військ, організації постачання, еволюції трагедії військовополонених і інтернованих осіб у Фінляндії та Радянському Союзі у 1939-1948 рр. [18], О. І. Рупасов – діяльності забезпеченню та захисту кордонів, торговим та партнерським відносинам між Фінляндією та Радянським Союзом у вказаний проміжок часу, [16, 17] В. М. Баришніков – розглядає ключові події, пов'язані за участю фінів у бойових діях у складі ваффен-СС в роки Другої світової війни, аналізує події, пов'язані зі вступом Фінляндії в Другу світову війну на стороні Німеччини у 1940-1941 рр., розкриває це питання на основі фінських, німецьких і російських архівів, а також інших джерел, простежує етапи зближення у військовому, економічному і політичному стосунках Фінляндії і Німеччини напередодні радянсько-німецької війни, особливо досліджуються зміни у позиції СРСР після відношення до Фінляндії в передвоєнний період [5, 6].

Отже, таким чином, ми з'ясували, що на протязі 1991-2016 рр., російська історична наука досягла величезних успіхів у дослідженні, викритті, аналізу стосунків між Радянським Союзом та Фінляндією під час Другої світової війни

(1939-1945 рр.). Розкриття багатьох «темних плям» і пролиття світла на проблеми, які не підіймалися радянськими вченими-попередниками через ангажованість, закритість архівних джерел та матеріалів, російська сучасна пострадянська історіографічна традиція цілком закриває цю нішу і дає багатий і плідний результат, який відіграє важливе концептуалістичне значення для вивченні питань участі СРСР й Фінляндії у Другій світовій війні.

### Список використаних джерел:

1. Барышников Н. И. Финляндия во Второй мировой войне / Н. И. Барышников, В. Н. Барышников, В. Г. Федоров. – Л.: Лениздат, 1989. – 336 с., ил.
2. Барышников Н. И. К. Г. Маннергейм без ретуши 1940-1944 гг. / Н. И. Барышников. – Санкт-Петербург – Хельсинки: АО «Yliopistopaino», 2004. – 173 с.
3. Барышников Н. И. Финляндия: Из истории военного времени 1939-1944 / Н. И. Барышников. – СПб.: Наука, 2010. – 409 с.
4. Барышников Н. И. Избранное. Из истории советско-финляндских отношений / Н. И. Барышников, Э. П. Лайдинен. – СПб.: Издательство РХГА, 2013. – 495 с.: ил., [16] с. ил.
5. Барышников В. Н. Вступление Финляндии во вторую мировую войну. 1940-1941 гг. 2-е изд. доп. – СПб.: Изд-во С.-Петер. ун-та, 2005. – 481 с.
6. Барышников В. Н. Финны на службе в войсках СС в годы Второй мировой войны / В. Н. Барышников. – СПб.: Исторический ф-т СПбГУ, Издательство РХГА, 2012. – 200 с., 16 с. ил.
7. Веригин С. Г. Заложники Зимней войны: Интернированные финны на территории Калевальского района Советской Карелии в годы Зимней войны 1939-1940 гг. / С. Г. Веригин, Э. П. Лайдинен, Ю. Кямряйнен. – Петрозаводск: Йоэнсуу; Суомуссалми, 2004. – 212 с.
8. Веригин С. Г. Карелия в годы военных испытаний: Политическое и социально-экономическое положение Советской Карелии в период Второй мировой войны 1939-1945 гг. / Сергей Веригин. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. – 544 с.
9. Йокиппи М. Финляндия на пути к войне: Исследование о военном сотрудничестве Финляндии и Германии в 1940-1941 гг. / Мауно Йокиппи; [сокр. пер. с фин. Л. В. Суни]. – Петрозаводск: Карелия, 1999. – 370 с.
10. Кен О. Швеция в политике Москвы. 1930-1950-е годы / О. Кен, А. Рупасов, Л. Самуэльсон. – М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 2005. – 448 с.; ил.
11. Лайдинен Э. П. Финская разведка против Советской России: Специальные службы Финляндии и разведывательная деятельность на Северо-Западе России. 1914-1939 гг. / Э. П. Лайдинен, С. Г. Веригин. – Петрозаводск, 2004. – 295 с.
12. Мейнандер Х. История Финляндии. Линии, структуры, переломные моменты / Хенрик Мейнандер; [пер. со швед.]. – М.: Издательство «Весь Мир», 2008. – 248 с.
13. Петров П. Балтийский флот: Финский гамбит / П. Петров. – М.: ЭКСМО, 2005. – 431 с.
14. Петров П. В. «Зимняя война». Балтика 1939-1940 / П. В. Петров. – Хельсинки, Финляндия: RMEGroupOy, 2008. – 480 с., илл.
15. Раунио А. Сражения зимней войны / Ари Раунио; [пер. с фин. Ю. Килина]. – Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского ун-та, 2014. – 320 с.
16. Рупасов А. И. Советско-финляндская граница. 1918-1938 гг. Очерки истории / А. И. Рупасов, А. Н. Чистиков. – Санкт-Петербург: Изд-во «Аврора», 2016. – 240 с. – 18 илл.
17. Рупасов А. И. Советско-финляндские отношения: Середина 1920-х – начало 1930-х годов / А. И. Рупасов. – СПб.: Европейский Дом, 2001. – 308 с.
18. Фролов Д. Д. Советско-финский плен. 1939-1944 гг. По обе стороны колючей проволоки / Д. Д. Фролов. – Хельсинки: Финляндия RME Group Oy; СПб.: Алетейя, 2009. – 640 с.: ил.

**Каюк А.О.**

*аспірант,*

*Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького*

## **ОБЛИЧЧЯ ГОЛОДОМОРУ 1932–1933 РОКІВ: СПОГАДИ ОЧЕВИДЦІВ У МАТЕРІАЛАХ ЖУРНАЛУ «ОГОНЕК»**

У середині 80-х років ХХ ст. керівництвом Комуністичної партії Радянського Союзу було проголошено курс на перебудову, як спроба вирішення проблеми загострення системної кризи радянського тоталітаризму. Нова політика, на чолі з генеральним секретарем ЦК партії М. Горбачовим, привела до значних змін у житті країни. Були висунуті два принципово нових політичних гасла – гласність і широка демократія. Найрадикальнішим чином змінилася політика в галузі засобів масової інформації. На відміну від практики минулих років, преса здійснювала справжній перегляд основоположних цінностей, засуджувала сталінізм, реабілітуючи його жертви, критикувала бюрократію, відновлювала значення релігії, підтримувала підприємницьку діяльність, ставила під сумнів класове трактування міжнародних відносин, особливо щодо правильності радянських військових дій і багато іншого [1, с. 141].

Звернемо увагу, що в роки перебудови ілюстрований літературно-мистецький та громадсько-політичний журнал «Огонек» відіграв важливу роль та мав помітний вплив на політичне життя країни. Адже у середині 80-х років тижневик змінив свою спрямованість, і буквально відразу перетворився на «рупор перебудови». Статті опубліковані в журналі викликали шалений резонанс в суспільстві, адже «Огоньок» мав надзвичайну популярність, про що свідчать мільйонні тиражі тижневика. На сторінках видання розкривалися «білі плями» історії, масовий терор і свавілля сталінського часу. Справжнім відкриттям для читачів стали факти про Голодомор 1932–1933 рр., які були опубліковані в «Огоньку», адже довгі роки ця трагедія замовчувалася радянською владою. Жертви, які під страхом смерті були змушені довгі роки мовчати, починають писати листи в журнал, щоб на підставі власного досвіду свідчити про трагедію епохи. Наприклад, в № 8 за 1988 р. опублікований лист пенсіонерки Н. Мочалової. Вона пише про розкуркулювання, голод, смерть рідних, жорстоке ставлення до людей з боку правлячих органів, про тотальну несправедливість та безнадію. Пенсіонерка згадує: «Я еле ходила, затем опять заболела малярией и желтухой, – истощение. Выбиралась в тайгу за клюквой, брусникой, ела щавель, полевой лук, все-таки выжила» [2, с. 4].

Лист в № 12, також переповнений людським горем і трагізмом. «В 1932 году мне было 19 лет... – пише в журнал «Огонек» І. Хмільковський з міста Черкаси. – Я бывал на полях Кировоградской и Киевской областей, где созревал высокий урожай, и смею утверждать, что в 1932 году на Украине никакой сильной засухи не было. ...Заранее спланированный голод и искусственное манипулирование переписями 30-х годов, чтобы скрыть количество умерших и зачислить мертвые

души в качестве живых, – вот одно из трагических последствий сталинизма... Хлеб изымался до последнего килограмма. Причем эта дикость прикрывалась лозунгом, рожденным в совершенно иных исторических условиях: «Борьба за хлеб – борьба за социализм». Миллионы обездоленных и голодных молча умирали. Если же кто-то выражал возмущение, на него немедленно сыпались репрессии» [3, с. 3]. Очевидец згадує про трупи людей, які помирали від голоду просто на дорозі, не знайшовши хоч якоїсь їжі. Села Степанки, Вергуни, Бузуків, як і інші села Черкаського району, буквально спорожніли. Автор стверджує, що така ж ситуація була і в Запорізькій, Кіровоградській, Житомирській і інших областях України. І. Хмільковський закінчує свої спогади звинуваченням в адресу Й. Сталіна та інших членів Політбюро, які виконували ці злочинні накази [3, с. 3].

В № 27 за 1989 р. була надрукована розлога стаття, темою якої став Голодомор 1932–1933 рр. в Україні. Промовистою є вже сама назва публікації «Страшный месяц Пухкутень», назва місяця означає «пухнути від голоду», саме так замордований народ називав березень в голодні роки [4, с. 22]. Автор С. Дяченко пише: «То, что происходило в нашей стране в 1932–1933 годах, по моему, можно было бы назвать словом ХОЛОКОСТ. ...Холокост – это и уничтожение фашистами евреев во второй мировой войне, конечная форма геноцида. Тогда под сапогом третьего рейха за несколько лет погибло 6 миллионов евреев. Топор Сталина за один год уничтожил 7 миллионов украинцев. Разве не Холокост?» [4, с. 24]. Стаття розкривала перед читачами, не тільки нові факти з історії про Голодомор, а й містила в собі унікальні свідчення очевидців. Зокрема, В. Пахаренко з Черкаської області згадував: «Одна за одной шли бесконечные ревизии «излишков продовольствия» из сельских дворов. Люди пытались спрятать хотя бы горсть зерна в ямах, колодцах, на чердаках, замазывали в печи или зашивали в тряпичные куклы. Но находили везде – слишком уж старательно исполняли свои обязанности важные, в галифе и с наганами, уполномоченные из районов и местные активисты. ...Хочу подчеркнуть, у людей забирали не только зерно или мясо, но все, что могло служить едой, забирали и часто уничтожали прямо на глазах умирающих с голода. Не оставляли даже огородных семян, чтобы не смогли высадить на следующий год». Розповідає про людську жорстокість І. Савчук з Житомирської області: «Ходили по дворам холопы-служки, которые, чтобы выслужиться перед начальством, могли с родного отца снять рубашку и отнять последнее зернышко». Тяжким болем оповиті спогади М. Пономаренка з Черкаської області: «Когда начали умирать с голоду, то за село отвозили умерших и там закапывали. За такую работу давали паек. ...Два дядьки привезли на возу мертвецов, стали их сбрасывать в яму. Некоторые словно просыпались, приходили в себя, просили: «Не закапывай, мы еще живы». А дядьки отвечали: «Мы сами пухнем, сами доходим, мы не можем еще раз за вами приезжать...» [4, с. 25].

Розповіді очевидців про голод, що перепоვნені болем і скорботою, викликали шок і жах в радянському суспільстві. Громадяни дізналися страшну історичну правду, побачили справжнє обличчя Голодомору 1932-1933 рр. Так «біла пляма» історії почала проступати чорним кольором скорботи. Голодомор є не просто

історичною минувшиною, а глибокою демографічною і духовною раною українського народу. Досліджуючи матеріали опубліковані в «Огоньку», ми можемо простежити їх вплив на формування нових уявлень громадян про історію. Тому важливим є подальше, більш глибоке вивчення цієї проблематики.

### Список використаних джерел:

1. Мицкевич Э. Средства массовой информации в период перестройки / Э. Мицкевич // Социологические исследования. – 1990. – № 11. – С. 140–146.
2. Слово читателя. Мочалова Н. // Огонек. – 1988. – № 8. – С. 4.
3. Слово читателя. Хмильковский И. // Огонек. – 1988. – № 12. – С. 3.
4. Дяченко С. Страшный месяц Пухкунень / С. Дяченко // Огонек. – 1989. – № 27. – С. 22–24; 25.
5. Кульчицкий С. Голод 1932–1933 гг. в Украине как геноцид / С. Кульчицкий. – К.: Ин-т історії України НАН України, 2005. – 220 с.

**Kutsaeva T.O.**

*PhD, Senior Researcher,*

*National Museum of the History of Ukraine*

### **STORY «TRAGEDY OF JEWISH GHETTOS IN UKRAINE» ON THE BASE OF NELLY S. TOLL'S BOOK «BEHIND THE SECRET WINDOW», AS A PART OF THE SPACE OF INFORMAL EDUCATION, THE HISTORY OF THE HOLOCAUST**

Educational sessions that promote knowing, extension and deepening of pupils' knowledge of the Holocaust with its special place in the culture of memory of the Ukrainian society are relevant today. Given the scope of information that constitutes the knowledge, sessions can include testimonies of little victims. It is possible to propose to pupils stories based on the English-language literature that from the first person reflects tragedies of Jewish ghettos in Ukraine. Among such books, we turn our attention to memories about the Lviv (Lwow) ghetto of Nelly Toll «Behind the Secret Window. A Memoir of a Hidden Childhood During World War Two». Firstly this book was published in the USA in 1993. It was not translated into Ukrainian and is not for sale in Ukraine [7]. The story worded in the book for a long time serves as a basis for a set of sessions for children at the ages from 7 years, which were established by Massillon Museum, Ohio, USA [5]. It is possible to adapt them to Ukrainian realities or try to create original, as proposed.

Generalizing educational and pedagogic aims of the mentioned informal education session, by analogy with school lessons, we should determine that it would also outline a concept and promote a popularization of relevant scientific knowledge of history of Ukraine, the World War II, the Holocaust, complement a content of school curricula. Although, 2016 that in Ukraine was officially declared as the Year of English language is over, there is still attention of specialists relative to the history

teaching to the importance of studying original sources with pupils. Taking into consideration high volume of the book (162 pages), however it is written in understandable English language, but with a specific terminology and different level of pupils' language skills, it seems appropriate to propose them not just a format of a session like «read – translate». It is worth to organize an interactive bilingual session, which «scenario» can include the following elements:

**Presentation of the theme of the session.** Identification of knowledge about the tragedy of the Jews of Europe: «*I study (not yet study) at school, but know (don't know) about...*». «*Let's get acquainted with terms*»: «The slideshow + information cards in Ukrainian, English languages»: genocide, the Holocaust, Shoah, the Destruction of the European Jews, a ghetto, the Final Solution of the Jewish Question, deportation, statistics of ghettos in Europe and Ukraine, victims of the Holocaust, including children.

**Presentation of a paper version** of the book (with providing copies of chosen for reading text fragments and English-Ukrainian dictionary), which is accompanied by the slideshow «*Look inside...*» [6]. It is a good practice to give pupils the link to the Vocabulary Guide for the book made by Massillon Museum [5]. It is interesting because it gives English translations for many Polish words from everyday life of Nelly in Lviv in the end of 1930-ies. Most of these words are familiar to pupils in Ukraine.

**Acquaintance with the author of testimonies** Nelly Toll – the victim of the Lviv (Lwow) ghetto should be realized not only in the process of the book reading, but also by watching of films «*Life in Shadows: Hidden Children and the Holocaust*» and «*Imagining a Better World*» [1, 8]. Attention to the unusual woman who was 6 years old when she began to overcome a fear and hopelessness of persecutions and antisemitism can be enhanced by various information. For example, with the help of the slideshow we highlight that paintings of Nelly that she has painted during the forced solitude in the hiding place with her mother, transforming fear and tragedy into beautiful images, are valuable works of art. 12 paintings – «*fragments of history*» were set for an auction in New York. 8 ones are in Yad Vashem fund. Some paintings are exhibited in the United States Holocaust Memorial Museum in Washington and in the Illinois Holocaust Museum & Education Center. Other are presented at the travelling exhibition «*Imagining a Better World: The Artwork of Nelly Toll*» of Massillon Museum (since 2014). It travels to museums of the USA and Canada [5]. In 2016, 2 paintings were featured in the exhibition «*Art from the Holocaust: 100 Works from the Yad Vashem Collection*» in Deutsches Historisches Museum. Now Nelly Toll is more than 80 years old and she lives in the State of New Jersey in the USA.

**The Story in the format of «The Living Book»**, which is often used in informal education and popular in the world [2]. The presentation of Nelly's memories are worth to be combined with those fragments of the book, which will allow starting with pupils discussions on various complex themes: fate of Poland and Western Ukraine in 1939, repressive policy of the Soviet government, emigration of Jews from Europe during the World War II and repatriations at the end of 1940-ies, anti-Jewish propaganda, every-day life in ghettos, collaborationism, Righteous Among the Nations, the Resistance movement, the Gestapo, concentration camps etc. Perception of themes is eased by that they are illustrated by the child's

interpretations. Nelly has created not only paintings. Beginning from 1941 she made short notes in a little black notebook, and from 1943 onwards she has started her diary, for which she «created» her own language. The girl aspired to hide on paper even such words as «a ghetto» and «a Jew» in case of the Gestapo's capture, if she does not have time to destroy the notes. Step by step through the text it is possible to come back into the history and feel a piece of the Landau family in 1930-ies, and then first signs of coming catastrophe. When the Red army entered Lviv, Nelly's father – owner of a wholesale store – was recognized as an undesired member of the soviet society, «a bourgeois» and until 1941 he absconded near the Romanian border. Red army officers were settled to the house of the family, from where at least all things began to confiscate.

Capture of city by Hitler's army in 1941 immediately signified future tragedies – the girl was a witness of abuse of the family's acquaintance by Nazis. Then gladness from the father's return was dimmed by her impossibility to get out on the street, play with children of other nationalities. During the first days of occupation, Nelly did not imagine that Jews constitute about a half of the city residents, but had to be in the ghetto: «in a windy day ... packed as close as herrings». In search of escape one Catholic family concealed the girl. Her parents took her away only when she remains almost the only live child in the family. During a raid in the ghetto the Gestapo has found in hidden places with her younger brother Janek and cousin Ninka. They were killed in spite of the fact that the aunt Elsa had special documents. The woman was also executed.

For the second time the girl hid together with her mother. They stood the escape from the ghetto, dangerous way through Lviv outskirts, Hungarian villages and, finally, for 18 months settled in the Wojteks catholic family house, again in Lviv. The hidden place in the house of the Wojteks became that «Secret Window» that fenced Nelly off from tragedies and opened her own imaginary world.

In her book Nelly described several more tragedies of Jewish families of Lviv. For example, for the first days of peace when Nazis left the city in the fall of 1944, she met passer-by – a father with five or six-year Srulik. The boy lost voice after he, hidden in a pantry, saw a murder of his mother and infant sister during one raid. Then for nearly a year the man and the boy were concealed in the crypt by the sensitive Ukrainian who dug graves in the cemetery. The father considered the only happiness that the child did not cough in those days when they had to lie as «biscuits in a box».

**A creative «break»** for drawing pictures or colorings on the basis of the book and commemorative postcards for Nelly with an invitation to visit «sites of memory» in Ukraine (in English and Ukrainian languages).

**Conclusions and feedback.** Discussion of forms, aims of remembrance work. Discussion about texts of diplomas «Righteous Among the Nations» and «Righteous of Babyn Yar». Making a «book» of pictures and postcards of participants of the session and a map of «Sites of Memory» of Nelly's family, which were «honoured» by the participants of the session (Skarbivska Street (now – Yosyf Slipyi Street), Kleparivska, Volynska, Baiky, F. Smolka square (now General Petro Hryhorenko square)). Informal homework – to write a short essay of post in social network with impressions and share information with friends.

**References:**

1. Video «Hidden Children and the Holocaust at MTSU – Dr. Nelly Toll» / <https://www.youtube.com/watch?v=lwj1uRjPiIM>
2. Zhy`va biblioteka: ne-kny`zhkovi istoriyi z pershy`x vust / <http://gazeta.ua/blog/2922/ziva-biblioteka-neknizhkovy-istoriyi-z-pershih-vust>
3. Kutsaeva T. O. Muzejnij uroky` tolerantnosti yak prostir neformal`nogo vy`kladannya istoriyi Golokostu // Suchasna pedagogika: teoriya, metody`ka, prakty`ka. Mat. Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (Poltava, 20-21.05.2016). – Xerson: Gel`vety`ka, 2016. – 136 s. <http://molodyvcheny.in.ua/files/conf/ped/16may2016/12.pdf>
4. Kutsaeva T. O. Rozpovidi «Tragediya yevrejs`ky`x getto v Ukrayini, svidchennyamy` malen`ky`x zhertv», yak chasty`na prostoru neformal`nogo vy`kladannya istoriyi Golokostu // Osnovnyye napravleny`ya razvy`ty`ya pedagogy`cheskoj nauky`. Mat. Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (Xarkiv, 21-22.10.2016). – Xerson: Gel`vety`ka, 2016. – 140 s. <http://molodyvcheny.in.ua/files/conf/ped/17oct2016/14.pdf>
5. Massillon Museum / <http://www.massillonmuseum.org/231>
6. Toll N. Behind the Secret Window / <https://www.amazon.com/Behind-Secret-Window-Nellie-Toll/dp/0142302414>
7. Toll N. Behind the secret window. A memoir of a hidden childhood during World war two. – Puffin Books, 2003. – 162 p.
8. This Documentary Film / <http://www.imaginingabetterworld.com/exhibit/>

**Лозинський А.Ф.***кандидат історичних наук, доцент,**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

**ЗВИТЯГА І ЖЕРТОВНІСТЬ УКРАЇНСЬКИХ СОЛДАТ  
У БОЙОВИХ ДІЯХ РОСІЙСЬКОЇ АРМІЇ  
В РОКИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ (1914-1916 РОКИ)**

Проблеми ролі українських солдат у роки першої світової війни з історичної точки зору, з величезним розмаїттям бойових операцій цієї війни, є такими складними, що намагання звести їх до простої формули їх участі у війні було б надмірним спрощенням. Залишається багато білих плям, розуміння яких можна досягнути лише старанним та чесним дослідженням усіх наявних фактів.

Слід зазначити, що переважна більшість українських солдат і офіцерів обох імперій у роки Першої світової війни виконували свій військовий обов'язок і воювали в арміях тих держав, де вони народились і жили, вважаючи супротивника своїм кровним ворогом. Щодо російської армії то під час війни українці склали більшість її елітних бойових підрозділів. В. Кедровський, заступник голови Українського Генерального Військового Комітету в 1917 р. та безпосередній організатор проведення українізації в російській армії, з цього приводу писав: «Всі ті російські найкращі бойові частини, що називалися Сибірськими, Туркестанськими, Фінляндськими і т. д. стрілковими полками, склалися майже виключно з українців. Так само російська Петербурзька, Московська та Варшавська гвардії, а також різні гренадирські полки і т. д.



складалися або виключно, або переважно з українців. До того треба додати кінноту й артилерію та спеціальні технічні військові частини, то стане зрозумілим, що стрижень боєздатної російської армії становили українці» [1].

Українські солдати у складі російської армії в ході Першої світової війни на всіх фронтових ділянках демонстрували зразки мужності і високого морального духу. Зокрема про це свідчить приклад рядового Ю. Салія (уродженця села Хлистунівка Черкаського повіту Київської губернії). Двічі, під час важких боїв, ризикуючи власним життям, він врятував життя генералу, з яким пройшов всю війну. За ці та інші подвиги він отримав бойові нагороди. Особливо цінними із них є чотири Георгіївські хрести. Ця відзнака ордену Святого Георгія була найвищою нагородою, яку міг отримати солдат чи унтер-офіцер [2].

Ще на початку війни відомий журналіст М. Олігер говорив про те, що війна «усюди висуває вперед людину, яскраво освітлює її до останньої риси» [3, с. 193]. Звитяга і жертвність, високий моральний дух українських солдатів з неймовірною силою виявились вже під час Східно-Пруської операції. Її почали здійснювати армії російського Північно-Західного фронту 17 серпня 1914 року, виконуючи прохання французького уряду. В цій операції приймали участь лейб-гвардійські царські полки – Волинський, Семенівський, Єгерський та Ізмайлівський, які склалися майже виключно з українців. Найбільш жорстокою для них під час наступу російської армії у Східній Пруссії, була битва біля Танненберга. Командувач німецької армії писав про «героїзм, який рятував честь армії, проте не міг вирішити результат битви». Німецький генерал зазначав, що: «Солдати бились як леви» [4, с. 142].

Особливо роль українських солдатів виявилась у ході бойових дій на Південно-Західному фронті. У період з 11 жовтня по 4 листопада 1914 р. в районі Хирова відбулася Хирівська битва, в ході якої частини 8-ї армії, за активної участі українських вояків, полонили майже 15 тисяч австро-угорців, захопили 22 гармати та 40 кулеметів [5, с. 79].

Психологічну роль у Галицькій битві зіграла й кінна атака на піхотні ланцюги і фантастичний героїзм українців у складі ахтирських гусар. Ці атаки стали останньою славною сторінкою історії російської кавалерії в роки Першої світової війни. Один з героїв цих атак – ротмістр Г. Єльчанінов, який командував 3-им ескадромом, що йшов в авангарді, за цей бій був нагороджений золотою зброєю і отримав чин полковника, а невдовзі генерал-майора [6, с. 87].

Значною у цій битві була і роль українських артилеристів. Українські артилеристи, які вели вогонь із закритих позицій, в мистецтві стрільби перевершували австрійських артилеристів. Згодом таку тактику ведення боїв поступово стали використовувати у полках, по одній-дві батареї, і підготовляти атаку піхотних батальйонів вогнем артилерійських батарей.

52 дні тривала Горлицька операція, яка розпочалась на весні 1915 року. Зазначимо, що майже кожне бойове повідомлення з проведення цієї операції містило відомості про брак боєприпасів і прохання про необхідність її доставки війську. Але зразків героїзму і мужності українських солдат було досить

[7, с. 372-380]. Проте російські війська були змушені залишити Галичину 22 червня 1915 року. Цю дату вважають кінцем Горлицької операції, яка була однією з найбільших на Східному фронті.

Велика кількість рядових бійців, серед яких чимало було українців, проявила мужність та звитягу під час Брусилівського прориву у червні-вересні 1916 року і були відзначені Георгіївськими хрестами 4-го ст. Георгіївськими хрестами за бої на Стоході в районі сіл Волосівка, Острів-Волосівський та Вікторівка 15-18 липня 1916 року було нагороджено понад 60 солдат та офіцерів лейб-гвардії Волинського полку. Брав участь у бойових діях на Стоході в 1916 році під час Брусилівського прориву і брат відомого педагога А. Макаренка, підпоручик В. Макаренко. Тут він тричі був поранений. Останній раз – 3 жовтня 1916 року на річці Стохід. Солдати винесли його з поля бою. За цей бій В. Макаренко був переведений в поручики і нагороджений орденом Святого Володимира IV ступеня з мечами і бантами [8].

Чимало інших українців виділялося відвагою у боях у складі російських армій. Зокрема, з числа мобілізованих і тих, що брали участь у війні, особливо відзначилися І. Гринь та М. Баран, який мав чотири георгіївські медалі, з них 4-го і 3-го ст.) та 2-го і 1-го ст. (золоті). Також він був нагороджений Георгіївським срібним хрестом 4-го ст., отримав звання унтер-офіцера. С. Зінчук із с. Обенижі Турійського повіту, що на Волині, як солдат російської армії за хоробрість та мужність, проявлену на полі битви, був нагороджений Георгіївським хрестом. Відомо, що Л. Смольчук, 1885 р.н., до початку війни працював учителем у с. Великий Омельяник Луцького повіту. Згодом воював у складі російської армії, був тяжко поранений і помер у військовому госпіталі. Така ж доля спіткала П. Андрущука, Д. Луцюка і Д. Савчука з с. Радовичі, А. Каліщука з с. Осереби Турійського повіту. У складі військ російського Південно-Західного фронту загинули Т. Куцнірчук, Г. Дарійчук, В. Кавуль, В. Федорович – мешканці сіл Боратин Луцького повіту. Шість рідних братів Зубрицьких з с. Рованці, що під Луцьком, – А. Хома, А. Михайло, С. Мусій також не вернулися додому з фронту. З с. Литовиж Володимир-Волинського повіту на фронтах Першої тової війни загинуло 24 особи, а з сусіднього с. Лозова полягли в бою: Л. Ворона, П. Киця, Ф. Матіяш, П. Кравчук, М. Романюк, Є. Рудь, М. Столяр. З с. Загорів Луцького повіту восени 1914 р. до складу російської армії Південно-Західного фронту було мобілізовано 23 особи, четверо їх загинуло [9].

Колишні учасники боїв під Крутами, М. Бензик, В. Коваленко та П. Франчук згодом відзначились як старшини у легендарному Кінному полку Чорних запорожців. Зразки звитяги і жертвності виявляли українці у складі російської військової авіації. Зокрема, у лютому 1915 року екіпаж «Іллі Муромця Київський», до складу якого входили українці, наніс перші удари по ворогу у районі с. Колодзіївки (поблизу Тернополя). Під час здійснення розвідувальних польотів над Львівськими укріпленнями у березні 1915 року, відзначився екіпаж О. Воротникова, а його командир (уродженець м. Катеринослава) був нагороджений Георгіївською зброєю [10, с. .29]. Слід також

відзначити і українських матросів, які приймали участь у складі Балтійського та Чорноморського флотів [11; 12].

Таким чином проведений нами аналіз переконливо свідчить, що українські солдати зіграли значну роль на фронтах Першої світової війни. Їх звитяга і жертвність були запорукою успішної оборони і атакуючої міці російської армії і можуть слугувати яскравим прикладом самовідданості і героїзму для нащадків.

### Список використаних джерел:

1. Кедровський В. Спогади члена укр. військового генерального комітету і товариша секретаря військових справ у часи Української Центральної Ради / В. Кедровський. – Вінніпег: Видавнича спілка «Тризуб», 1967. – 523 с.
2. Щербина М. Повертаємо героїв імена / М. Щербина // Городище. – 2009. – 29 жовт.
3. Олигер Н. На войне: Картины и мысли / Н. Олигер // Вестник Европы. – 1916. – № 6. – С. 175-195.
4. Кнох А. With the Russian Army, 1914-1917 / А. Кнох. – London, 1924. – 410 p.
5. Залесский К.А. Первая мировая война. Биографический энциклопедический словарь / К.А. Залесский. – М.: Вече, 2000. – 576 с.
6. Литвин М.Р. Збройні сили України першої половини ХХ ст. Генерали і адмірали / М.Р. Литвин, К.С. Нвуменко / Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України. – Львів; Харків: «Видавництво Сага», 2007. – 244 с.
7. Горлицкая операция. Сборник документов. – М.: Воениздат, 1941. – 408 с.
8. Народне слово. 2011 – 30 лип.
9. Центральний Державний архів Волинської області, ф. 36 (Луцкое поветовое староство), оп. 1, спр. 2.
10. Пістоленко І.О. Україна та українські льотчики в російській військовій авіації (в період до 1917 р.) / І.О. Пістоленко // Питання історії науки і техніки. – 2008. – № 3. – С. 25-36.
11. Стахов С.Р. Балтійський морський театр військових дій у Першій світовій війні / С.Р. Стахов // Народи світу і Велика війна 1914-1918 рр.: матеріали Всеукраїнської наукової конференції 3-4 квітня 2015 р. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – С. 131-139.
12. Усенко П.Г. З історії великої війни 1914-1917 рр. на Чорному морі / П.Г. Усенко // Український історичний журнал. – 2005. – № 6. – С.73-88.

**Марчук Я.В.**

*Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського*

### ВАРНОВО-КАСТОВА СОЦІАЛЬНА ІЄРАРХІЯ

У кастовій організації встановлено чітко диференційовані гарантії загальної зайнятості і побудовано налагоджені схеми обміну продуктами праці та послугами; при цьому забезпечення засобами існування співвідноситься з кастовим статусом. Кастова ідеологія, як релігійно-етична основа суспільства і його сегментів, має кінцевою метою відтворення рівноваги в системі розподілу ресурсів і в доступі до культурних цінностей та ритуалів.

Актуальність досліджуваної теми зумовлена тим, що варно-кастова система є органічною складовою індійського традиційного суспільства та

продовжує відігравати досить значну роль. Це підтверджено проведеними за останнє десятиліття етнографічними, соціологічними та економічними дослідженнями, які засвідчили, що вплив варно-кастової системи слабшає в економічній сфері, але ще вагомий у соціально-побутовій і культурній, а в політичній сфері навіть посилюється.

Джерела, присвячені варно-кастовій системі – загально-етнографічні, культурологічні та соціологічні, в яких представлено культурний контекст та соціальні обставини формування варно-кастового статусу. Останні включають в себе як першоджерела індуїстського епосу («Дхаммапада», «Закони Ману» та ін.), так і наукові дослідження. Сюди можна віднести праці Г. Бонгарда-Левіна [5], Н. Гусевої [8], А. Гхоша [9], Е. Успенської [12] та інших дослідників. Зазначені автори спираються на відповідні дослідження з структурної антропології, пов'язані із європейським еволюціонізмом К. Леві-Строса [11] із його аналізом кастової проблематики, та концепцією ієрархічної людини Л. Дюмона [2], присвячену примітивним або архаїчним суспільствам із притаманною їм інституціалізованою ендогамією.

В індійському випадку соціальний статус визначається так званим ритуальним статусом, тобто становищем кастової групи на шкалі ритуальної чистоти та її ставленням до брахманського ритуалу.

Рівень залучення до соціальних зв'язків залежить від кількості «вродженої» ритуальної чистоти: найбільшу чистоту мають, звичайно, брахмани, а усамітнене в медитації байдикування вважається ідеалом досконалого життя, і йому відповідає найвищий статус. Корисна для вдосконалення душі і для досягнення спасіння просторова й тимчасова ізольованість від решти людей досягається найкращим чином у стані аскетичного відходу від світу. У мирському житті до такої моделі прагнуть знову ж брахмани – вона їм прямо приписана священними текстами, наприклад, на період мусонів, коли вони повинні відволікатися від мирських занять. Суспільство забезпечує їм і такі умови для виконання дхарми – надає річну «відпустку» для читання книг і занять медитацією [2, с. 77].

Принцип справедливого по-індійські розподілу ресурсів відображений у вченні про свадхарму. «Дхарми такі: для брахманів – навчання, для кшатріїв – володіння зброєю, для вайші – охорона худоби, для шудри – служіння «двічінародженим». Для всіх варн – жертвопринесення і вивчення Вед. Ось їхні кошти до існування: для брахмана – принесення жертв для інших та отримання дарів; для кшатрія – захист землі; для вайші – землеробство, скотарство, торгівля, лихварство і вирощування живого товару; для шудри – всі ремесла» [7, с. 2, 4-14].

Верховний нагляд за дотриманням дхарми як правильного світопорядку – вищий обов'язок правителя-кшатрія. Правитель мав масу суворо регламентованих обов'язків, заснованих на приписах хинду дхарми. Головними з них вважалися захист богів, брахманів, корів і святих місць. Щоб справи в державі йшли успішно, правитель повинен був змусити людей різних варн неухильно виконувати свої обов'язки, освячені традицією. Раджпути вважають, що нагляд за дотриманням порядку – дхармічний обов'язок кожного раджпута [9, с. 143].

Дослідники відзначають: «Раджпут – воїн вважає себе правителем по праву народження і воїном за природною схильністю до цієї справи. Такий раджпут вважає своїм обов'язком стежити за належним дотриманням міжкастових взаємовідносин і підтриманням ієрархічного порядку. Він очікує підпорядкування і слухняності від нижчих каст» [3, с. 217].

Кшатрії в сучасній ситуації – землевласники, і їх кланові громади домінують у селах. У містах вони звертаються до професій, що вимагає організаторських умінь, служать в поліції і армії [9, с. 147].

Варна вайша найменш чітко структурована з усіх. Її буферність проявляється і в складі самої статусної категорії (багато каст рівня шудри претендують на статус у варні вайша), і в нечіткій прописаності «профільних» занять. «Ті, хто пасе худобу, обробляє землю, займається ремеслом, торгівлею і комерцією, – ось вайша» [10, с. 326-333].

Сучасні індійці вважають, що головне в цій варні – асоціації з багатством. У варну вайша увійшли ремісничі гільдії. Своєю організованістю і благополуччям вони були відомі ще за часів Будди. З давнини існує «п'ятірка» каммалан, об'єднання кланових структур ремісників п'яти спеціалізацій, представники яких нині не обов'язково займаються традиційною професією. У Тамілнаді – це ювеліри (таттан), мідники (канна), які працюють також з латунню і бронзою, теслі (таччан), каменярі, різьбярі по каменю (кал-таччан), ковалі (коллан). Вони одружуються один з одним. Каммалан вважають, що їхня група стоїть в ієрархії трохи нижче брахманів, називають себе вішвабрахман і зводять власні генеалогії до Вішвакарма, сина Брахмана, божественного зодчого Всесвіту [8, с. 49].

Варна шудра представлена багатьма кастами, і в ній помітно розшарування на «чистих» шудр і «нечистих» шудр, і ця традиційна термінологія збереглася на сторінках наукових книг [9, с. 39].

Статусна оцінка занять, або способів добування засобів існування, є неодмінною умовою збереження ранжирування кастових спільнот. Всі інші параметри статусу є похідними від неї і говорять, як і саме це заняття, про ступінь культурності каст та її компонентів. Це загальноновизнана і чітка ієрархія, вона приймається до уваги всіма кастовими індійцями, а не створена укладачами дхармашастр. Вона відображає традиційні знання, пов'язана з уявленнями про життєву силу – мана і виражається в термінах «якостей» гуна, які представлені в усьому суцюзі і в своєму поєднанні дають характерні особливості всіх істот, предметів і явищ [6, с. 108]. Заняття вищої, світлої, якості саттвік – це заняття брахманів: вони дуже благородні і не спричиняють осквернення, пов'язаного з роботою.

Друга група включає заняття раджасік, які підходять для каст середнього рівня, не тягнуть осквернення, але не настільки чисті, як перші – це державне управління усілякого роду, суди і юриспруденція, військова справа. Брахманське вчення говорить, що ці заняття передбачають нанесення шкоди живим істотам, насильство і навіть ймовірність вбивства, щоб за таких обставин справа не була грішною, вона повинна відповідати дхармі, а воїн або

суддя повинен бути справедливий. В цілому це благородні професії, тому що присвячені захисту правди і самої дхарми [6, с. 109].

Заняття тамасік – найнижчі в категорії занять для «двічінароджених» і співвідносяться із заняттями вайшів: торгівля і всіляке посередництво, спричиняють велику частку нечистоти. Вважається, що торговці і самі не завжди чисті, тому що їм доводиться мати справу з такими речами, як зерно, спеції, сіль, цукор, масло тощо. Крім того, вони постійно спілкуються з покупцями різних каст і різного способу життя та беруть гроші, до яких ті торкалися [6, с. 109].

Наступними йдуть землеробство і ремесла, шиття одягу, ковальство, теслярство, гончарство, які підходять для шудр. Вони вважаються відносно чистими, але невисокими за своїм статусом нібито тому, що коваль користується зробленим зі шкіри фартухом, а тесля і гончар знищують комах, що мешкають у дереві і глині, з якими вони працюють [5, с. 65].

Прикордонні з «недоторканими» заняття – стрижка волосся, гоління і тому подібний догляд за людьми. Контакт з фізіологічними органічними речовинами надає цим професіям низький статус. Масаж вважається ще більш низьким заняттям, і, щоб підтримати свою ритуальну чистоту, майстри працюють з клієнтами з вищих варн. Робота прачки нечиста: вона має справу з брудним одягом, у тому числі з таким, який люди носили в свої нечисті періоди; щоб її персону не оскверняла клієнтів, прачка не обслуговує нечисті і недоторканні касти. Плетіння кошиків і циновок вважається «нечистим», тому що використовуються нечисті рослини (володіють молочним соком або сипучою текстурою волокна). Максимум нечистоти – робота золотарів, шкіряників і доглядачів кремаційних майданчиків [1, с. 470].

Отже, характерні особливості духовного та суспільного побуту індійського традиційного суспільства зумовлюються впливом індуїзму і кастової ідеології. Кожен індуїст народжується в тій чи іншій касті, належність до якої визначає його соціальний статус. В Індії джерелами статусу стають параметри культури кастової спільноти в її порівнянні з еталоном брахманської культури. Від того, наскільки повно ті чи інші спільноти слідує цим правилам життя і виконують їх, залежить їх статус у кастовому суспільстві – і ритуальний, і соціальний.

### Список використаних джерел:

1. Ayyar P.V. Jagadisha. South Indian Customs. Newrelhi, 1985. – 628 p.
2. Dumont L. Homo Hierarchicus. The Caste System and its Implications. Complete Revised English Edition. Delhi, 1988. – P. 479.
3. Hitchcock J.T. The Idea of Martial Rajput // Journal of American Folkllore. 1958. Vol. 71. № 281. – P. 216–223.
4. Mathur K.S. Caste and Ritual in a Malwa Village. – Bombay; Calcutta, 1964.
5. Бонгард-Левин Г.М. Древнеиндийская цивилизация. Философия, наука, религия / Г.М. Бонгард-Левин. – М. 1980. – 333 с.
6. Бэшем А. Чудо, которым была Индия. – М., 1977. – 616 с.
7. Вишну-смрити / Пер. с санскрита, предисл., коммент. и прил. Н.А. Корнеевой // Памятники письменности Востока. СХХХІІ. – М., 2007. – 421 с.
8. Гусева Н.Р. Индуизм. История формирования. Культурная практика / Н.Р. Гусева. – М. 1977. – 326 с.

9. Гхош А. Основы индийской культуры / А. Гхош. – СПб. 1998. – 417 с.
10. Законы Ману. – М. 2002. – 496 с.
11. Леві-Строс К. Структурна антропология / пер. з фр. З. Борисюк. – 2-е вид. – К.: Основи, 2000. – 387 с.
12. Успенская Е.Н. Раджпуты. Традиционное общество, государственность, культура. – СПб., 2003. – 374 с.

**Масленко В.В.**

*инспектор,*

*Управление по вопросам охраны объектов культурного наследия  
Одесского городского совета*

**Жданов Д.К.**

*инспектор,*

*Управление по вопросам охраны объектов культурного наследия  
Одесского городского совета;  
преподаватель курса «Одесса – мой родной город»,  
Одесская школа № 82*

**ЭПИГРАФИКА ОДЕССКИХ КАТАКОМБ**

Одесские катакомбы – это не только уникальный объект культурного наследия Одессы и прекрасный памятник истории градостроительства, но и важный историографический и этнографический источник благодаря своим многочисленным рисункам и надписям, начавшим появляться в них с 1812 года (самая древняя датированная надпись в одесских катакомбах). Эпиграфика одесских катакомб является уникальным культурным наследием и должна охраняться, наравне с другими.

Многочисленные рисунки дают возможность восстановить быт рабочих, а так же позволяют восстановить технологию добычи известняковых блоков для строительства домов. Хорошо сохранились рисунки, показывающие различные этапы добычи известняка, а так же инструменты, которые применялись рабочими. Среди рисунков значительную группу составляют портреты, чаще всего изображающие людей в профиль и в полный рост. Некоторые из них подписаны, как например некий Лейба Унгир (фото 1). Встречаются так же и откровенные карикатуры как на владельцев шахт и простых рабочих, так и на известных политических деятелей.

Довольно много в катакомбах изображений лошадей, что неудивительно, ведь их использовали для вывоза из каменоломни биндюжек, груженных камнем.

Довольно интересны с точки зрения этнографии являются изображение жилищ, групп жилищ и даже отдельных видов на села в окрестностях Одессы (фото 2).



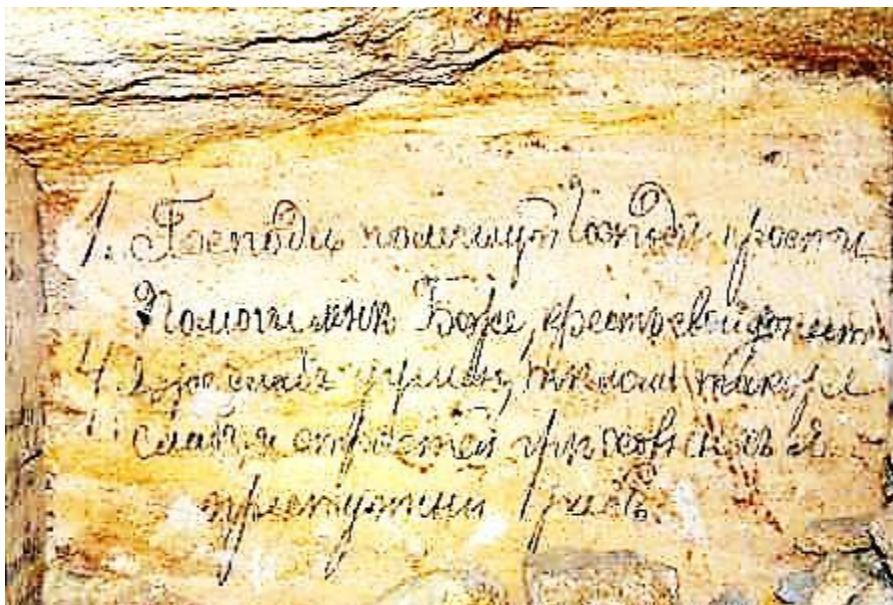
**Фото 1. Лейба Унгир, катакомбы под селом Холодная Балка**



**Фото 2. Городский пейзаж.  
Катакомбы под Французским бульваром, Одесса**

Среди надписей, отдельную группу составляют тексты романсов, цитаты из классики (например, из Шекспира) и молитвы (фото 3), написанные без грамматических ошибок людьми с поставленным почерком. Это является косвенным подтверждением того факта, что в одесские катакомбы по различным причинам попадали люди самых разных сословий.





**Фото 3. Молитва. Катакомбы под селом Нерубайское**

Иногда встречаются и политические лозунги, например «Долой временное правительство», такие тексты дают представление о политических настроениях в Одессе в разные временные периоды.

Интересны и «бытовые» тексты с указаниями нелегкой работы в горных выработках и условий труда шахтёров, к основным из них можно отнести расчеты добытого отдельными горняками камня. Даты на стенах катакомб помогают восстановить хронологию добычи известняка и дают представление о темпах работы в разные исторические периоды.

Чрезвычайно интересны официальные документы, оформленные на стенах катакомб. Среди них выделяется официальное донесение (1903 год), рапорт на увольнение (1900 год), расписка (1912 год), а так же официальная «справка» для некого Ивана Кищенко, оформленная в 1937 году.

Отдельную группу составляют порнографические надписи и рисунки, коих в катакомбах великое множество.

Исследование надписей 1940-х годов дает важный материал для изучения деятельности партизанских отрядов во Второй мировой войне [4], среди них встречаются тексты на иностранных языках.

Впервые обратил внимание на ценность бытовых рисунков в каменоломнях в 1968 году Владимир Головченко. Как пример приводим фрагмент отчёта, написанного Константином Прониным в 1972 году, после картирования и всестороннего исследования экспедицией «Поиск» части катакомб села Усатого под условным названием «Балаган». Тогда ещё студент университета он первым начал отрабатывать комплексный метод исследования подземных выработок, создал первый полный попланшетный буссольный план района.

«Около 760 точки найдены строки:

Прощай немытая Россия,  
Страна рабов, страна господ.

Внизу дата: 1890 год.

Недалеко от 13 точки в тупике найден отрывок из произведения Т.Г. Шевченко:

Кругом неправда, та неволя  
Народ знедолений мовчить,  
А на апостольским престолі  
Чернець годований сидить.

1907.

В районе 230 точки найдены карикатуры на царя Николая 2 (1911 г.), на точке 125- карикатуры на духовенство и на барина с барыней» [2].

Нередко надписи, найденные в катакомбах позволяют дополнить наши знания о местности, расположенной над горными выработками, более подробно проследить судьбы людей, проживавших там. Так, например, в 2013 году «Поиском» под руководством Игоря Грека была проведена первая 4-х дневная экспедиция в каменоломни села Ильинка. Во время картирования была вскрыта стоянка местных жителей марта 1944 года. Дата определена по надписи, нацарапанной на стене выработки – 5 марта 1944 года и 9 фамилий.

При помощи жителя села Ильинка Виктора Андреевича Бондарчука-основателя местного краеведческого музея удалось опознать восемь из девяти фамилий. Андрей Бондарчук оказался отцом Виктора Бондарчука.

Целый ряд исследователей изучали эпиграфику катакомб, однако публикаций на эту тему практически нет. Одна из первых научных попыток классифицировать рисунки и надписи была сделана в 2001 году Верой Шутовой в ее книге «Графические рисунки подземных каменоломен» [3].

Эпиграфика одесских катакомб имеет практическое применение не только для исторических и этнографических исследований, но и для развития туристической привлекательности катакомб. Надписи и рисунки – один из основных объектов показа в катакомбах для туристических групп. В 2016 году часть катакомб под Одессой получила статус объекта культурного наследия местного значения и эпиграфика – один из основных элементов, позволивший сделать это. Кроме того, в декабре 2016 года вопрос ценности эпиграфики одесских катакомб при разработке номинационного досье Одессы по включению города в основной список Всемирного наследия ЮНЕСКО [1].

#### **Список использованных источников:**

1. Жданов Д.К., Малсенко В.В. Эпиграфика одесских катакомб // Материалы III и IV Международных научно-практических конференций «Сохранение исторической застройки центра Одессы путем включения в основной список Всемирного наследия ЮНЕСКО».
2. Пронин К.К. Описание системы «Балаган», 1972 (на правах рукописи).
3. Шутова В. Графические рисунки подземных каменоломен. – М., МАКС Пресс, 2001.
4. Юдин В.Я., Пронин К.К. Одесские катакомбы: Краеведческий очерк. – 2-е изд., ил., перераб. и доп. – Одесса: Маяк, 1987.

**Мочкін С.А.**

*аспірант,*

*Східноєвропейський університет імені Лесі Українки*

**РАДА У СПРАВАХ РУСЬКОЇ (РОСІЙСЬКОЇ) ПРАВОСЛАВНОЇ  
ЦЕРКВИ: УТВОРЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА, ОСНОВНІ  
ЗАСАДИ ДІЯЛЬНОСТІ (СЕРЕДИНА 1940-Х – ПОЧАТОК 1950 РОКІВ)**

Реалії суспільно-політичного життя СРСР середини 1940-х років, зокрема необхідність залучення ресурсів православної церкви та її вірних для перемоги над нацистською Німеччиною, демонстрація оновленого іміджу в очах союзників, зумовили появу у більшовицької тоталітарної системи нового вектору політики щодо ставлення до цієї релігійної структури. Тому виникла потреба у створенні органу державної влади, який би займався справами православної церкви у контексті дещо зміненого змісту державно-церковних відносин в СРСР. Обрання Московського патріархату на роль союзника зумовило створення згідно рішення Й. Сталіна Ради у справах Руської (Російської) православної церкви (РСРПЦ). За задумом диктатора, нова структура, яка мала функціонувати при Раді народних комісарів (РНК) СРСР, повинна була відігравати роль посередника між владою і РПЦ [3, с. 46].

14 вересня 1943 року РНК СРСР видала постанову про організацію Ради у справах РПЦ. 7 жовтня Й. Сталін підписав постанову № 1095 «Про утвердження Положення про Раду у справах Руської православної церкви при Раднаркомі СРСР» [2, с. 58]. До основних обов'язків, що покладалися на неї, належали: нагляд за дотриманням законодавства про свободу віросповідання на місцевому рівні; зв'язок між патріархією та державою; робота з розробки для РНК СРСР законодавства у сфері релігії; розробка та розповсюдження місцевим органам влади інструкцій щодо роботи із РПЦ; збір інформації, її аналіз та подання для уряду звітів про становище у конкретних регіонах у середовищі цієї конфесії [4, с. 59].

РСРПЦ мала при Раднаркомах союзних і автономних республік, обл (край)виконкомах своїх уповноважених. Вона отримала право вимагати від центральних та місцевих радянських органів надання необхідних відомостей і матеріалів, а також утворення комісій для розробки окремих питань, пов'язаних з діяльністю РПЦ. Всі центральні установи повинні були попередньо координувати з Радою власні заходи, як стосувалися РПЦ. Згодом повноваження будуть практично непомітно видозмінені на одноосібне вирішення усіх церковних питань [2, с. 58–59].

Майже до середини 1950-х років РСРПЦ знаходилася під опікою органів держбезпеки СРСР. Не випадково головою Ради було призначено полковника Народного комісаріату державної безпеки (НКДБ) Г. Карпова. Останній з 1940 року очолював 3-й відділ 5-го управління НКДБ, що реалізував різні антицерковні акції. Протягом певного часу Г. Карпов навіть сполучав свою

нову діяльність з виконанням обов'язків керівника 3-го відділу. Заступником голови РСРПЦ спочатку став також полковник держбезпеки Г. Зайцев.

Згідно із затвердженим штатним розписом, апарат РСРПЦ при РНК СРСР налічував 43 працівники й містив у своїй структурі Раду (5 осіб), Інспекторську групу та Управління справами Ради. До складу Ради входили: голова – Г. Карпов (на посаді з дня утворення Ради), заступник голови – С. Белишев (з 1 квітня 1945 року), члени – Г. Уткін (з 19 лютого 1944 року) та І. Іванов (з 26 листопада 1943 року, також керівник Інспекторської групи), й відповідальний секретар, керуюча Управлінням справами К. Анисімова (з 13 листопада 1943 року). На Інспекторську групу Ради покладалося керівництво й контроль за роботою уповноважених Ради в республіках, краях і областях, вирішення всіх практичних питань, що стосувалися церковних інституцій, аналіз інформаційно-статистичних матеріалів та підготовка відповідних документів для керівних партійних і урядових інстанцій. У структурі Управління справами Ради діяли господарсько-фінансова частина, експедиція, приймальня голови, юрисконсульт та бібліотекар-перекладач.

Однак, вже невдовзі з'ясувалося, що зростаючі об'єми роботи РСРПЦ вимагали її певних структурних змін. Нова структура і штати Ради були затверджені розпорядженням РНК СРСР від 7 лютого 1946 року. Реорганізація Інспекторської групи в Інспекторський відділ пояснювалася необхідністю забезпечити ефективніший контроль і допомогти в роботі уповноважених Ради. Новостворений підрозділ – Відділ у справах центрального управління церкви – мав займатися питаннями зовнішньої діяльності Московської патріархії, справами Святійшого Синоду, духовними навчальними закладами, контролем за видавничою діяльністю й обліком духовенства. В структурі Управління справами Ради запроваджувалася спецчастина, на яку покладались отримання, відправлення і збереження секретних матеріалів та архівів, а також облік кадрів апарату РСРПЦ і уповноважених на місцях. Внаслідок цих структурних змін штати центрального апарату відомства збільшувалися на 14 одиниць і налічували 57 осіб.

Початок розбудові інституту уповноважених РСРПЦ на місцях було покладено постановою РНК СРСР від 18 грудня 1943 року «Про штати й посадові оклади працівників апарату уповноважених Ради в справах Руської православної церкви при Раднаркомах союзних і автономних республік, крайових і обласних виконкомах». Згідно з цим документом для Української РСР встановлювався штат у складі уповноваженого Ради, його заступника, секретаря, діловода і друкарки. Додатком до постанови для кожної області визначався штат з власне уповноваженого РСРПЦ при РНК СРСР при облвиконкомах Рад депутатів трудящих та секретаря-друкарки [1, с. 132–134].

Уповноваженим РСРПЦ при РНК СРСР по Українській РСР був призначений П. Ходченко, заступником – Ю. Корнієнко. 10 лютого 1945 року уряд затвердив на посаді заступника П. Ходченка Г. Катуніна.

У 1944–1946 роках уповноваженими у західних областях УРСР працювали: Волинській – Діденко; Рівненській – Головатов; Чернівецькій – Котляров, Касаткін; Станіславській – Бельнов; Львівській – Вишневецький;

Дрогобицькій – Шерстюк; Тернопільській – Куліченко; Закарпатській – Лямін–Агафонов [2, с. 59–60].

Детальна інструкція, яка визначала обов'язки уповноважених РСРПЦ при РНК союзних і автономних республік та облвиконкомах і складалася з семи розділів, додатків та приміток, була прийнята на засіданні РСРПЦ 6 лютого 1944 року. У ній уточнювався не лише статус уповноважених при облвиконкомах, а й надавалися рекомендації щодо практики їхньої роботи. До основних із них відносилась необхідність узгодження всіх дій уповноваженого із керівниками партійних та радянських органів, попереднє завірення документації, адресованої місцевим виконкомам, головою РНК республіки, а також чітке дотримання номенклатури таємного діловодства. Підкреслювалося, що інститут уповноважених на місцях регламентовано повинен бути органом, який виконує роль посередника у справі взаємин уряду та РПЦ. Працівники РСРПЦ мали завдання здійснювати нагляд за діяльністю та шукати можливості впливу на становище православної церкви зсередини. Наприклад, періодичні обшуки у будинках священослужителів, що пояснювалися боротьбою із бандитизмом, працівники НКДБ проводили у присутності працівників Ради. Про результати обшуків останні доповідали республіканському уповноваженому [4, с. 60].

Контроль за роботою уповноважених при облвиконкомах безпосередньо покладався на апарат уповноваженого РСРПЦ при уряді республіки. Заходи, що реалізовувалися по лінії республіканських відомств та обласних інстанцій і були пов'язані з РПЦ, мали попередньо узгоджуватися з РСРПЦ.

Зростання напруги в державно-церковних стосунках кінця 1940-х років об'єктивно зумовлювало посилення контролюючих і регулятивних функцій РСРПЦ. Головним фактором, який визначав специфіку діяльності Ради у справах РПЦ наприкінці 1940-х – початку 1950-х років, стала зміна курсу державної політики щодо церковних інституцій в напрямку посилення її антирелігійної спрямованості.

1950 року у віці 70 років було звільнено з посади уповноваженого РСРПЦ по Українській РСР П. Ходченка, котрий обіймав її з 1944 року. Ще влітку 1946 року, перебуваючи у Києві, голова Ради Г. Карпов ставив перед першим секретарем ЦК КП(б)У М. Хрущовим питання про доцільність підбору іншої кандидатури, яка би більшою мірою відповідала вищезначеній посаді. За погодженням з вищим політичним керівництвом та урядом республіки певний час обов'язки уповноваженого РСРПЦ в УРСР після звільнення П. Ходченка виконував заступник останнього Г. Катунін, а наприкінці 1950 року на цю посаду було призначено Г. Корчового [1, с. 136, 144, 148–149].

Отже, РСРПЦ, утворена у 1943 році як посередник у відносинах між владою і РПЦ, поступово перетворилась в один з основних органів контролю над життям православної конфесії в СРСР. У другій половині 1940-х років відбулося організаційне становлення інституту уповноважених Ради, визначено її коло обов'язків та головні засади діяльності. Незважаючи на певні труднощі в питаннях врегулювання відносин уповноважених з місцевими органами влади, новоствореному відомству, що знаходилося під опікою уряду і органів

держбезпеки, вдалося посісти вагоме місце в системі органів державного контролю за життям і діяльністю церкви.

### Список використаних джерел:

1. Войналович В. Партійно-державна політика щодо релігії та релігійних інституцій в Україні 1940–1960-х років: політологічний дискурс. – Київ: Світогляд, 2005. – 741 с.
2. Лисенко О. Є. Церковне життя в Україні. 1943–1946 рр. – Київ: Інститут історії України НАН України, 1998. – 402 с.
3. Милусь В. Державна влада і православна церква на Волині у другій половині 40-х – 50-х роках ХХ століття. – Луцьк: Волинянин, 2008. – 228 с.
4. Якуніна К. І. Християнські конфесії у Волинській та Рівненській областях у 1944–1953 рр.: дис. ... канд. іст. наук: 09.00.11. – Острог, 2014. – 222 с.

### Нагрибельний Я.А.

*кандидат історичних наук, доцент,  
Херсонська державна морська академія*

## ГЕРМАН АНШЮТЦ – ВИНАХІДНИК ГОЛОВНОГО ЗАСОБУ ЕЛЕКТРОНАВІГАЦІЇ

1901 рік. Відень. На засіданні Кайзерівського Імператорського Географічного товариства панувало пожвавлення. Видатні вчені посміхались. 29 річний учасник двох Полярних експедицій з метою підкорення Північного полюсу які, до речі, закінчились невдало, викладач історії мистецтва Мюнхенського університету доктор філософії Герман Аншютц представляв проект підводного човна, який пройшовши під полярною кригою за допомогою керування гіроскопічного компаса, вирине на Північному полюсі віднайшовши тріщину у льоді.

Уважно вислухавши доповідь, академіки та професори пояснили дилетанту, що вони захоплюються його героїзмом та самопожертвою як полярного дослідника та цінять його знання художників епохи Відродження, але на цією ідеєю вже працювали видатні вчені багатьох країн: Фуко у Франції, Ван ден Босс у Нідерландах, лорд Кельвін у Англії, Вернер фон Сіменс у Німеччині. Вони уже винайшли та опрацювали основні формули та теореми які описують властивості гіроскопа та прийшли до висновків, що практично втілити ці закони у життя на сьогодні, не можливо. Хіба-що років через 100 – у ХХІ столітті ця мрія може здійснитись, але істина знаходиться посередині. Так у 1958 році перший атомний підводний човен «Наутілус», оснащений гірокомпасом конструкції Германа Аншютца пройшов під Полярним льодом і став першим у історії судном яке досягнуло Північного полюса. Доктор Герман Аншютц не дожив до цієї події 27 років.

В 1901 році у молодого винахідника ентузіазму не поменшало. Він відвідав Кільську верфь Круппа де проводились експерименти із першими суднами здатними переміщатись під водою. Інженери-суднобудівники верфі

зацікавились ідеями Аншютца та розробили ескіз проекту підводного човна придатного до Арктичних експедицій. Проте головною проблемою був спосіб навігації. Звичайний магнітний компас не може працювати всередині сталюого корпусу підводного човна зануреного глибоко під воду та ще-й у районах із нестабільним магнітним полем. Потрібен був новий електронавігаційний прилад, що здатний працювати без магнітного поля Землі. У таких умовах надавати інформацію про курс судна можливо тільки за допомогою використання гіроскопа. Свій перший лабораторний гіроскоп Герман Аншютц виготовив у 1904 році. Даний прилад представляв собою диск, що обертається за допомогою електродвигуна постійного струму із великою швидкістю. Вісь обертання співпадала із центром тяжіння приладу. Та якщо зорієнтувати вісь обертання із земним меридіаном то вона повинна зберігати це положення у продовж деякого часу. Своїм приладом молодий винахідник викликав інтерес у керівництва німецького Імперського флоту. Йому було запропоновано переїхати у м.Кіль де й Аншютц відкрив свою лабораторію.

У 1905 році Герману Аншютцу було дозволено встановити свій прилад на сучаснішому крейсері Кайзеровського Імперського флоту «Ундіна». Ходові випробування закінчились повним провалом. Встановлений на ненадійній, рухомій платформі бойового корабля, яка постійно здригалась під час артилерійських стрільб новий прилад показував напрям куди завгодно тільки не на Північ. Висновки чиновника Військово-морського відомства, випробовувань гірокомпаса були наступними: «Я глибоко сумніваюсь взагалі у можливості винаходу Германом Аншютцом гірокомпаса, здатного замінити стандартний магнітний компас».

У своїх пошуках винахідник попав у безвихідне становище, сказались прогалини базових знань по механіці, математиці, фізиці. На допомогу Герману прийшов його кузен професор фізики того-ж Мюнхенського університету Макс Шулер. Вдало працюючи над виключенням недоліків з конструкції гірокомпаса Аншютц і Шулер також сконструювали перший у світі авторульовий для морських суден та гірогоризонт для аеропланів, курсограф гірокомпаса для графічного документування курсу корабля по часу та вказівник швидкості повороту для річкових суден.

Все, що винайдено необхідно було захистити патентами, але у бюрократичній кайзерівській Німеччині це було зв'язано із великими труднощами. Значно простіше все це було зробити у німецькомовній Швейцарії. Начальником патентного бюро у Бремені був Альберт Ейнштейн. В ті часи він ще не був всесвітньо визнаним вченим, а займався вивченням та реєструванням чужих винаходів. Це вже потім Ейнштейном буде відкрито «Теорію відносності», а поки що він був відомий друзям як людина, що здатна запропонувати просте рішення самій складній проблемі. Ейнштейн із увагою віднісся до винахідників і вдало запропонував просте рішення однієї із проблем що стояли перед вченими у процесі їхньої діяльності. У ті часи у наукових колах була досить відома теорема Ірншоу, доведена англійським фізиком із Кембріджа у 1839 році «Про неможливість стаціонарного підвісу тіл в електричному та магнітному полях», але Альберт Ейнштейн не знаючи про це запропонував просте рішення цієї проблеми.

Пізніше Ейнштейн напише: «Відкриття робляться дуже просто. Всі знають, що реалізація деякої ідеї неможлива, але знаходиться людина, яка цього не знає, і в неї все виходить!» [2, с. 3].

На всі винаходи були оформлені патенти. У 1913 вперше на найбільших у світі пароплавах «Імператор» та «Фатерлянд» були встановлені гіроскопи. Судноводії відмітили стабільну роботу гірокомпасів.

Розпочалась Перша Світова війна. Для англійців та французів стали жахом німецькі дирижаблі «Граф Цепелін», які вночі у повній темряві виходили на бомбардування Лондона та Парижа. Німецькі підводні човни, обладнані гірокомпасами Аншютца точно виринали біля входів у порти союзників та на караванних шляхах. Пілоти одержали перевагу у повітряних боях завдяки гірогоризонту. Весь час Першої Світової війни фірма Аншютца забезпечувала потреби флоту та авіації у електронавігаційних приладах. Після війни кількість замовлень значно зменшилась, але перший судновий Регістр – Королівський Голландський Ллойд зобов'язав всіх суднобудівників та судновласників встановлювати гірокомпаси на нові судна. Серед замовників були Італія, Франція, Австрія, Норвегія, Аргентина, Радянська Росія. Ознайомитись із виробництвом нових електронавігаційних приладів приїхав також і містер Сперрі із США. Аншютц радісно прийняв американця запропонував йому попрацювати в конструкторському бюро, ознайомив із специфікою виробництва. Відгукнеться це у 1942 році коли американські бомбардувальники В-17 «Летючі фортеці» за допомогою встановленої на них прицільно-навігаційної системи «SPERRY» суцільній хмарності вийдуть точно на ціль та зрівняють із землею завод Аншютца у м. Кіль [3, с. 5].

У 1925 році під час випробовувань на торпедному катері німецького військового флоту гірокомпас Аншютца зарекомендував себе на відміно. Відтак, потрібно було близько 40 років напруженої роботи винахідників, щоб створити надійно працюючий гірокомпас, що отримав назву «новий Аншютц» та почав успішно використовуватись на судах багатьох країн світу.

### **Список використаних джерел:**

1. Беген А. Теория гироскопических компасов Аншютца и Сперри и общая теория систем с сервосвязями. – М.: Наука, 1967. – 172 с.
2. Bernhard Schell. 100 Years of Anschütz Gyro Compasses – 100 Years of Innovations in Nautical Technology // Symposium Gyro Technology. – 2005.
3. Морская навигационная техника / справочник под общ. ред. Е.Л. Смирнова. СПб.: Элмор, 2002. – 224 с.



**Нефьодов Д.В.**

*докторант,*

*Миколаївський національний університет  
імені В.О. Сухомлинського*

## **ВЛАДА ТА ІСТОРИЧНА НАУКА В ХРУЩОВСЬКУ ДОБУ (1953–1964 РОКИ)**

Смерть Й. Сталіна, кількарічна боротьба за єдиновладдя та перемога в останній М. Хрущова не могли не принести певних коректив у процес розвитку як республіки, так і СРСР загалом. Закрита доповідь М. Хрущова в лютому 1956 р. на XX з'їзді КПРС справила велике враження не лише на присутніх на партійному форумі, але й на всю країну. І це при тому, що текст доповіді офіційно не оприлюднений. Компіляція основних тез доповіді представлена громадськості у значно м'якшій Постанові ЦК КПРС від 30 червня 1956 р. «Про подолання культу особи та його наслідків». Рішення XX з'їзду сприяли не лише початку десталінізації і лібералізації усіх сторін суспільно-політичного життя, яку вже сучасники назвуть «відлигою». Для історичної науки важливість партійного форуму 1956 р. полягала в першу чергу в припиненні розгортання російського великодержавного шовінізму, позиції якого значно посилювались в повоєнне десятиліття за підтримки «батька народів».

Однак на нашу думку, зведення взаємин історичної науки і радянської влади тільки до беззаперечного виконання істориками директив партійних з'їздів і постанов ЦК партії значно спрощує складний і багатогранний спектр даної підпорядкованості. Свідченням цієї тези є спроби змінити стан справ в сфері суспільних наук ще до XX з'їзду КПРС. Так, вже в 1953 р. в тезах відділу пропаганди і агітації ЦК КПРС і Інституту марксизму-ленінізму при ЦК КПРС «П'ятдесят років Комуністичної партії Радянського Союзу (1903–1953 рр.)» вказувалося на необхідність викоринити з практики пропаганду ідеалістичної теорії культу особистості. У жовтні 1953 р. на засіданні кафедри історії КПРС Академії суспільних наук при ЦК КПРС в загальних рисах озвучена критика культу особи, критично переоцінені дисертації, які написані в дусі культу Й. Сталіна. У постанові ЦК КПРС від 24 грудня 1953 р. «Про серйозні недоліки в роботі Державного видавництва політичної літератури» негативно оцінювалося постійне використання істориками великих цитат з праць і виступів Й. Сталіна, слабе розкриття колективної керівної ролі партії, відзначена негативна тенденція, яка проявилася в практичній відсутності прогресу у вивченні історії радянського суспільства, зокрема ролі народних мас в історії, відсутність монографічних робіт. У 1954–1955 рр. прийнято низку рішень щодо участі представників радянської науки в роботі Міжнародної соціологічної асоціації і Міжнародної асоціації політичних наук з метою встановлення контактів із зарубіжними вченими, які дотримуються «прогресивних» поглядів і щоб «краще пізнати ідейних ворогів». Таким чином, під впливом смерті Й. Сталіна, практично безкровної боротьби за владу і перших реабілітацій, в свідомості частини представників суспільних наук ще до

XX з'їзду КПРС почали відбуватися латентні зміни. Однак мова не йде про якісь кардинальні зрушення. Адже не дивлячись на «потепління» в усіх сферах суспільно-політичного життя, в конституції радянського історіописання залишились незмінними основні принципи та підходи до історіопізнання. У той же час безумовно відкинуті найбільш «кричущі» ідеологи сталінської інтерпретації минувшини. Однак все ще зі збереженням російськоцентричної концепції історії.

У виступах М. Сулова і А. Мікояна на XX з'їзді партії прозвучала різка критика на адресу суспільних наук, звинувачення радянських істориків в поширенні догматизму, відриву від життя, негативний вплив культу особи. Справедливість критики визнали академік Г. Панкратова і президент Академії наук О. Несмеянов. У доповіді М. Хрущова «Про культ особи і його наслідки» також містилася критика і заклик до перегляду наукових догм, сформульованих в сталінський період.

Завершення сталінської диктатури унесло із собою брутальні методи безпосередньо фізичного знищення за будь-який прояв інакомислення. Демократизація суспільно-політичного життя, особливо в перші роки після XX з'їзду КПРС, сприяла збільшенню творчої свободи істориків. Загальне потепління в національній політиці центру стосовно Української РСР як «другої серед рівних» республік Радянської Союзу та українських радянських істориків зокрема вилилося в заснуванні в 1957 р. «Українського історичного журналу», який став першим фаховим історичним журналом в республіці з середини 30-х рр. Окрім «УІЖу» почали видаватися загальносоюзні «История СССР» (1957 р.), «Новая и новейшая история» (1957 г.), «Вопросы истории КПСС» (1957 г.), відбувалося постійне збільшення кількості університетських та інститутських збірників.

У той же час для того щоб ціла плеяда радянських істориків перестала сприймати дозовану та виключно контрольовану лібералізацію як абсолютно нову суспільно-політичну формацію, яка нібито повністю розірвала зв'язок з деспотичною сталінською тиранією та «опустилися на землю», у тому ж 1957 р. колектив одного з провідних фахових історичних видань зазнав показового розгрому. Йдеться про Постанову ЦК КПРС від 9 березня 1957 р. «Про журнал «Вопросы истории»». Офіційно колектив часопису звинувачувався у відході від ленінських принципів партійності. Неофіційно – у занадто бурхливій десталінізації та незалежності дослідницьких думок. Доля колективу журналу постала взірцем для усіх без винятку радянських істориків як попередження проти самоуправства та відходу від офіційного концепту з будь-якого питання.

В подальшому обираючи між «кнутом» і «пряником», хрущовське керівництво змістило акцент на «пряник» – матеріальне та моральне заохочення тих дослідників, які «правильно» досліджували історію. Науковці являли собою цілком залежний від влади в матеріальному розумінні прошарок. До того ж, в другій половині 50-х рр. за рівнем заробітної плати наука перебувала на першому місці, випереджаючи інженерно-технічних працівників, промисловість, будівництво та всі інші галузі. Крім того історична сфера виступала джерелом комплектації партійних структур і навпаки «запасним

аеродромом» після державно-партійної роботи. Всі ці обставини не могли не збільшити лояльність наукових кадрів і, відповідно, вектор обраних досліджень та їх характер.

Відсутність вільного доступу до першоджерел в архівах залишалась однією з головних проблем радянських істориків. Тому розсекречення деяких архівних фондів в хрущовську добу сприяло розширенню джерельної бази робіт. Однак як і всі заходи доби «відлиги», стан архівної справи суперечливий. І надалі невід'ємною складовою залишалися засекречені фонди. Для опрацювання матеріалів спецфондів потрібно мати дозвіл від органів безпеки, що траплялось в одиничних випадках.

Значна переоцінка М. Хрущовим адміністративного чинника вилилась в започаткування організаційно оформленої координаційної системи наукових досліджень. У вересні 1958 р. Президія АН СРСР затвердив семирічний план роботи з історичних наук, одним з головних напрямків якого стало вивчення історії будівництва соціалізму і комунізму в СРСР. З 1961 р при Інституті історії АН УРСР почали діяти проблемні наукові ради. Система останніх постійно видозмінювалась внаслідок появи нових наукових напрямів досліджень. Дані ради займалися розробкою поточного і перспективного планування, здійснювали контроль за тематикою дисертацій, організовували наукові конференції, сесії, симпозіуми. Значення останніх як засобу комунікації в історичній науці значно зросло в другій половині 50-х рр. Крім безпосередньо наукових результатів і видання збірників матеріалів конференцій, такі заходи сприяли формуванню неформального, непідконтрольного владі клімату в середовищі істориків [1, с. 120]. Так, в 1960 р. в Києві відбулась всесоюзна конференція «Діяльність КППС по інтернаціональному вихованню трудящих в період розгорнутого будівництва комунізму», в 1961 р. в Москві на тему «КППС та масові організації трудящих в період розгорнутого будівництва комуністичного суспільства», в 1965 р. в Києві «Зміни соціальної структури радянського суспільства» [2], а також конференції в Дрогобичі [3], Іваново [4] та в інших містах.

XX з'їзд КППС відкрито закріпив за радянськими істориками статус «бійців ідеологічного фронту». 1959 р. позначився створенням спеціального циркуляру, який отримав гриф «для службового користування» і виданий під назвою «Основні проблеми розвитку історичної науки в Українській РСР на 1959–1965 рр.». Особливого значення цій події надає той факт, що документ підготовлений не Інститутом історії АН УРСР і навіть не вищими партійними органами, а новоутвореною спеціальною Координаційною комісією з історії, яка підпорядковувалась Координаційному комітету із суспільних наук, на який відповідно покладались «координаційні» загальновідомі функції. Дана постанова стимулювала цілий ряд заходів. Так, у липні 1959 р. відбулась нарада в ЦК КПУ, яка поставила перед істориками УРСР завдання здійснити «поворот до проблем сучасності, які диктуються інтересами розгорнутого комуністичного будівництва». В наступному 1961 р. прийнята постанова ЦК КППС «Про завдання партійної пропаганди в сучасних умовах» та її аналог постанова ЦК КПУ «Про стан ідеологічної роботи на Україні та заходи з її

поліпшення». Постанова фактично зобов'язувала як науково-дослідні установи УРСР так і представників університетської науки поставити у пріоритет і зосередитись на дослідженні проблем сучасності, створення ґрунтовних праць, які б «теоретично озброювали наші кадри» і допомагали практично вирішувати завдання комуністичного будівництва.

### Список використаних джерел:

1. Яремчук В. Минуле України в історичній науці УРСР післясталінської доби / Віталій Яремчук. – Острог: Вид-во Нац. ун-ту «Острозька академія», 2009. – 526 с.
2. Изменение внутриклассовой структуры рабочего класса: тезисы докладов всесоюз. науч. конф. [«Изменение социальной структуры советского общества»] / Отв. за выпуск: Л. В. Сохань, М. В. Бочарова. – К.: Наукова думка, 1965. – 173 с.
3. Тези доповідей конференції інституту, присвяченої 25-річчю возз'єднання українського народу в єдиній українській радянській державі, 3-4 листопада 1964 р. / Ред. кол.: А. М. Черненко, О. В. Безуглий, Г. Є. Розовський. – Дрогобич: ДДП ім. І. Я. Франка, 1964. – 99 с.
4. Из истории рабочего класса СССР: материалы третьей межвуз. науч. конф. / Ред. кол.: А. В. Шипулина (отв. ред.) и др. – Иваново: ИГПИ им. Д. А. Фурманова, 1964. – 219 с.

**Олійник Г.О.**

*аспірант,*

*Науковий керівник: Дзиговський О.М.*

*доктор історичних наук, професор,*

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова*

## ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ НАМИСТИН У ВАРВАРСЬКИХ ПОХОВАННЯХ (СУЧАСНИЙ ЕТАП ДОСЛІДЖЕНЬ)

Невід'ємною частиною матеріальної культури є костюм. В більшості випадків досліджень поховань через руйнування (розкладання органічних матеріалів) до науковців потрапляє лише частина костюма, що представлена прикрасами. Однією з категорій яких є такий масовий матеріал, як намистини. Для зручності опрацювання якого потребується його попередня систематизація.

На сучасному етапі вивчення намистин у варварських похованнях в контексті «техніко – морфологічних» систематизацій проведені аналізи А. А. Стояною намистин з могильника Нейзац [1], Е. А. Хайрединою намистин з могильника Дружне [2], Е. К. Столяровою намистин з могильника Бельбек IV [3], А. С. Скрипкіним намистин Азіатської Сарматії [4, с. 74–88], Т. Н. Висотською та Л. А. Рижовою намистин могильника «Совхоз – 10» («Севастопольський») [5], Е. Б. Вадецькою намистин з таштикських могильників [6], О. А. Красноперовим намистин Ниргиндинського могильника [7], О. В. Гопкало черняхівських намистин [8] та О. С. Румянцевою намистин могильника Брут 2 [9].

Використовуючи традиційну методику опрацювання колекцій намистин дослідники систематизують їх (створюючи типології або класифікації) і підбирають виділеним типам аналогії. Так, не дивлячись на всі недоліки зводу Є. М. Алексєєвої [10], які дослідники і самі розуміють, вони продовжують активно використовувати його у своїх працях, як приклад для побудови систематик і в пошуках датуючих аналогій.

Деякі з вищезгаданих напрацювань присвячені намистинам з могильників, що межують з комплексами врахованими у зводі Є. М. Алексєєвої. Серед них систематизації:

нейзацьких намистин і підвісок А. А. Стоянової, котра внесла зміни у схему: ввела вищий рівень класифікації – групу та внутрішньогруппову нумерацію типів;

А. С. Скрипкіним намистин, що походять із сарматських комплексів Азіатської Сарматії. Науковець переносить датування типів зі зводу на типи з досліджуваних комплексів. Але при цьому підмічає, що типи можуть порізно побутувати у сарматів на схід від Дону і в Північному Причорномор'ї;

Е. А. Хайрединовою намистин з могильника Дружне;

О. С. Румянцевою намистин з могильника Брут 2, що існував з другої половини II до III ст. н. е. Дослідниці не вдається виділити більш дрібні хронологічні групи, аніж час існування могильника.

В цих випадках дослідники запозичують схему Є. М. Алексєєвої і використовують для датування, так названий Л. С. Клейном, «метод вудки».

Е. Б. Вадецька, систематизує намистини з таштицьких могильників та О. А. Красноперов – намистини з Ниргиндинського могильника датують отримані типи у відповідності з типами зі зводу. Відбувається те, що Мілойчич називав «ув'язка семимильними чобітьми». Сумнівною здається впевненість дослідників у синхронності пам'яток Південної Сибірі / Удмуртії та Північного Причорномор'я.

Дослідження О. В. Гопкало присвячене намистинам черняхівської культури. Про прагнення до універсалізму, що бачимо і у зводі Є. М. Алексєєвої, свідчить вибір джерельної бази, яку склали матеріали могильників, культурного шару поселень, а також депаспартизовані знахідки. Датування типів базуються на внутрішніх датах, а не на аналогіях. Ненадійним видається датування деяких отриманих типів на основі інших типів. Чи є таким надійним хроноіндикатором окремі типи намистин, щоб це дозволяло датувати ними інші типи?

«Техніко – морфологічні» систематики є придатними для визначення походження намистин, шляхів їх розповсюдження і виявлення зв'язків між окремими культурами. Але в питаннях розробки хронології побутування намистин в культурі технологічна ознака як і метод аналогій виявляються безсилями. У зв'язку з тим, що намистини предмет імпорту і потрапляння їх в культуру навряд чи корелюються з ознаками технології виробництва. А застосування метода аналогій не дозволяє виявити дробові хронологічні кроки побутування наборів намистин в культурі – реципієнті.

Про відсутність нормування суспільством процесу створення наборів намистин виходячи з технологічних ознак свідчить характер збірних комбінацій, які склалися із намистин відмінних матеріалів і технік виготовлення (неоднакового походження). Вирогідним здається те, що носія культури при виборі намистин цікавили їх колір та форма. Які, на нашу думку, і повинні використовуватися як типологічні ознаки при систематизації намистин в культурі – реципієнти.

### Список використаних джерел:

1. Стоянова А. А. Бусы и подвески из могильника Нейзац / А. А. Стоянова // Боспорские исследования. – 2004. – Вып. V. – С. 263–319.
2. Хайрединова Э. А. Бусы могильника Дружное / Э. А. Хайрединова // Древности – 1995. Харьковский историко-археологический ежегодник. – Харьков: АО «Бизнес Информ», 1995. – С. 54–59.
3. Столярова Е. К. Бусы из могильника Бельбек IV / Е. К. Столярова // Труды ГИМ. – 2001. – № 118. – С. 194–222.
4. Скрипкин А. С. Азиатская Сарматия / А. С. Скрипкин. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1990. – 298 с.
5. Высотская Т. Н. Бусы могильника «Совхоз – 10» («Севастопольский») / Т. Н. Высотская, Л. А. Рыжова // Древности – 1997 – 1998. Харьковский историко – археологический ежегодник. – Харьков: АО «Бизнес Информ», 1999. – С. 116–133.
6. Вадецкая Э. Б. Античные бусы в Южной Сибири / Э. Б. Вадецкая // Античная цивилизация и варварский мир. Материалы III-го археологического семинара. – Новочеркасск, 1992. – Ч. I. – С. 76–82.
7. Красноперов А. А. Бусы Ныргынды / А. А. Красноперов. – Режим доступа: [www.academia.edu/3156851/Красноперов\\_А.А.\\_Бусы\\_Ныргынды](http://www.academia.edu/3156851/Красноперов_А.А._Бусы_Ныргынды)
8. Гопкало О. В. Бусы и подвески черняховской культуры / О. В. Гопкало. – К., 2008. – 252 с.
9. Румянцева О. С. Бусы могильника Брут 2 2-й половины II – середины III в. / О. С. Румянцева // Памятники ранних алан центральных районов Северного Кавказа. – М. ИА РАН, 2009. – С. 341–387.
10. Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья / Е. М. Алексеева // САИ. – 1975. – Вып. Г1 – 12. – 94 с.
11. Алексеева Е. М. Античные бусы Северного Причерноморья / Е. М. Алексеева // САИ. – 1978. – Вып. Г1 – 12. – 104-105 с.

**Омельчук Н.В.**

*лаборант кафедри історії України,  
Рівненський державний гуманітарний університет*

## **СТАНОВИЩЕ НАСЕЛЕННЯ МІСТА РІВНОГО В РОКИ НІМЕЦЬКОЇ ОКУПАЦІЇ**

Одним із пріоритетних напрямків вивчення подій Другої світової війни є аналіз регіональних відмінностей німецького режиму крізь призму людського виміру. Проблематика нацистського панування в м. Рівному, особливості взаємовідносин окупаційної влади та місцевих мешканців представлені в різноманітних за походженням та тематичною спрямованістю архівних та друкованих матеріалах. Найбільш численними є неопубліковані документи, що зберігаються у фондах Державного архіву Рівненської області [3-6], повідомлення газети «Волинь» [7], дослідження сучасних вітчизняних науковців [1, 2, 8].

Захопивши територію України, нацисти знищили її цілісність та поділили на різні адміністративні одиниці. 20 серпня 1941 р. було утворено рейхскомісаріат «Україна», столицею якого стало м. Рівне. Перші дні перебування німців в окупованому місті супроводжувалися грабежами, насильством та знущанням з місцевих жителів. Очевидець даних подій І. Вайсер розповідав: «29 червня 1941 р. у мою квартиру вдерлись 2 німці, відкрили шафи і почали забирати звідти речі: матеріал на пальто, портфель, піжаму, шкарпетки і навіть носові хустинки» [8, с. 115]. Мешканці кожного району Рівного у визначені дні місяця доставляли гебітскомісару В. Беєру постільну білизну та одяг. Награбоване майно в наказовому порядку відправляли до Німеччини.

Важливими чинниками, що регламентували становище рівнян в роки окупації, були постанови та розпорядження нацистської адміністрації. На підставі наказу А. Розенберга «Про обов'язкове запровадження трудової повинності» німецька влада здійснила реєстрацію місцевих жителів. Для отримання детальних відомостей про склад населення було введено іменний список мешканців кожного будинку та квартири, де, крім прізвища, ініціалів, року народження особи, зазначали й інші персональні дані [4, арк. 2].

Владні розпорядження гітлерівців періодично нагадували рівнянам про часові рамки, які встановлювалися для виконання щоденного виробітку. Гебітскомісар м. Рівного В. Беєр стверджував, що «[...] найменший час праці становить 56 годин, при пересічному часі праці – 53 години [...] Доцільно встановлювати обідню перерву – 0,5 годин [...]» [6, арк. 23]. Щоб примусити місцеве населення приступити до праці нацисти вдалися до використання соціально-економічних, пропагандистських та соціальних важелів впливу.

З метою підтримки окупаційного режиму, було обмежено пересування рівнян по місту та його околицях. 1 листопада 1941 р. в столиці рейхскомісаріату «Україна» введено комендантську годину – з 19 до 6 години.

Політика німецької влади в Рівному супроводжувалася свідомо спланованою продовольчою кризою. «Забезпечення місцевого населення на часі не актуальне» [1, с. 199] – зазначав у своєму виступі на радіо рейхскомісар України Е. Кох. Так, добова норма хліба для дорослого становила 214 г, для дитини – 170 г. 1 кг м'яса на місяць видавали робітникам, 400 г тим, хто на утриманні [8, с. 121]. Вкрай урізані норми продуктового постачання змінювалися переважно в бік зменшення. Досить часто спостерігалася заміна одного виду продуктів харчування або окремих компонентів на інші. В. Беєр заборонив для міського населення випікати хліб із пшениці. Замість неї використовували гречку, ячмінь, просо тощо.

Життя рівнян в окупованому місті було пронизане постійною дискримінацією їхніх прав. Оплата праці була на 50% меншою, ніж у німців. Жінки отримували лише 80% заробітної плати. Натомість, вводились наступні види податків: подушний – 100 крб, реєстрація народження – 10 крб, реєстрація смерті – 20 крб, реєстрація шлюбу – 50 крб, сільськогосподарський – 300 крб, м'яса – 100 кг, яєць – 100 штук, податок на собак – 225 крб [2, с. 21].

Важливим елементом реалізації політики гноблення та експлуатації населення стало відкриття окремих магазинів, які обслуговували лише німців. Наказом рівненського гебітскомісара встановлювалися максимальні ціни на продукти харчування, товари та послуги. 1 кг хліба мав коштувати не більше 1 крб, масла – 24-26 крб, свинини – 8-10 крб, сала – 15-20 крб, солі – 0,5 крб, гречаної крупи – 2,2 крб, оселедців – 4-7 крб. Вартість 1 л олії не повинна перевищувати 16 крб, пива – 4 крб, молока – 1,5 крб. Одне яйце обходилося в 50 к., коробка сірників – у 5 к.» [5, арк. 19]. В закладах громадського харчування сніданок (хліб, масло, «мармоляда», 2 яйця, шматок ковбаси або сир, кава) коштував 3 крб, обід (борщ, м'ясо або риба, овочі, картопля) – 6 крб, вечеря (хліб, масло, 2 яйця, салат, ковбаса, чай) – 5 крб, склянка чаю або кави – 60 к [7, с. 3]. За обман, спекуляцію та підвищення цін нацисти карали штрафом до 1000 крб, арештом чи конфіскацією товару.

Регламентації підлягало і культурне життя мешканців столиці рейхскомісаріату «Україна». Згідно наказів нацистської влади, поширювалося обмеження на відвідування рівнянами міського театру – лише раз на тиждень. У цей день початок комендантської години переносився на 23-тю [3, арк. 8]. З дозволу окупантів в м. Рівному організувалися різноманітні концерти, виставка українського мистецтва та свято пісні, приурочене до 100-річчя від дня народження М. Лисенка. Однак, тематика запланованих заходів ретельно перевірялася.

Таким чином, особливості життя рівнян в 1941-1944 рр. визначали накази та розпорядження окупаційної влади, які мали за мету пограбування матеріальних статків, зведення до мінімуму продуктового постачання населення, експлуатаційну податкову систему та культурні обмеження.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ветров І. Матеріально-побутові умови населення України за німецької окупації / І. Ветров // Пам'ять століть. – 2005. – № 3-4. – С. 199.



2. Данильчук В. Рейхскомісаріат – Рейхові: українці з Рівненщини на примусових роботах в Австрії та Німеччині / В. Данильчук. – Рівне, 2013. – 280 с.
3. ДАРО, Ф. 22, Оп. 1, Спр. 4, Арк. 72.
4. ДАРО, Ф. 33, Оп. 1, Спр. 4, Арк. 2.
5. ДАРО, Ф. 33, Оп. 5, Спр. 1, Арк. 21.
6. ДАРО, Ф. 33, Оп. 6, Спр. 1, Арк. 42.
7. Личик Ю. Кооперація в Рівному / Ю. Личик // Волинь (Рівне). – 1941. – 2 листопада. – С. 3.
8. Олійник Ю. Нацистський окупаційний режим в генеральній окрузі «Волинь-Поділля» (1941-1944 рр.) / Ю. Олійник, В. Завальнюк. – Хмельницький: Поліграфіст-2, 2012. – 320 с.

**Петраускас О.О.**

*аспірант,*

*Науковий керівник: Гончар Ю.Б.*

*кандидат історичних наук, доцент,*

*Національний педагогічний університет*

*імені М.П. Драгоманова*

## **РАСОВА ДИСКРИМІНАЦІЯ У США В СЕРЕДИНІ ХХ СТОЛІТТЯ ЗА ДОСВІДОМ ДЖОНА ГРІФФІНА – «НЕТИПОВОГО АФРОАМЕРИКАНЦЯ»**

На початку ХХІ ст. США постали перед викликами у внутрішньому суспільно-політичному житті. Незважаючи на значне просування влади у напрямку подолання етнічних конфліктів всередині країни та досягнення афроамериканцями вагомих результатів на шляху до повноправної інтеграції в американське суспільство, кульмінацією чого стало обрання першого темношкірого президента США, расове питання останнім часом набуває особливого загострення в американському суспільстві. Адже, на хвилі зростання популярності націоналізму, як у більшості європейських країн, так і у США, відбувається сплеск расизму. Про це свідчать гучні події у таких містах як Фергюсон (2014 року) та Новий Орлеан (2016 року), а також інші прикрі інциденти насильства на ґрунті расової ненависті.

Джерельну основу дослідження склали праця американського журналіста Дж. Гріффіна «Чорний як я», яка була видана у 1961 році на основі його соціального експерименту [1]. Крім того в роботі звертаємось до трьох основоположних антидискримінаційних документів – Закон про громадянські права 1964 року [2], Закон про вільне волевиявлення 1965 року [3], Указ президента США № 11246 «Про рівні можливості праці» від 1965 р. [4]. Також при висвітленні даної проблематики був залучений знаменитий виступ темношкірого лідера М.Л. Кінга «В мене є мрія» [5].

Проблема етнічного протистояння та расової дискримінації осмислювалась у низці ґрунтовних соціологічних досліджень 1950-1960-рр., зокрема такими

американськими науковцями: М. Борлайн [6], Н. Глейзер [7], М. Гордон [8], А. Грілі [9], Д. Моніган [7], Дж. Поул [10]. Сучасні публікації у провідних англomовних інформресурсах («The Time» [11], «The BBC» [12]) також актуалізували заявлену в статті тему. Нами було використано дослідження польського журналіста, присвячене расовому соціальному експерименту Дж. Гріффіна [13]. В українській історичній науці расова проблематика у США поки що не знайшла належного висвітлення.

Метою статті є проаналізувати унікальні дані, отримані під час проведення американським репортером та письменником Дж. Гріфіном соціального експерименту, для висвітлення проблем расових відносин у США в середині ХХ ст.

Сьогодні для розуміння складних витоків боротьби афроамериканців із расовою дискримінацією та пошуку шляхів до рівноправної інтеграції в американське суспільство надзвичайно актуальним стає дослідження американського письменника та репортера Джона Говарда Гріффіна. Наприкінці 1950-х років на тлі загострення расових конфліктів у США виник суспільний запит на висвітлення журналістами расової проблеми через свідчення з іншого боку «кольорового бар'єру». У 1959 році під враженням від поліцейського рапорту про зростаючу кількість самогубств серед афроамериканців, Дж. Гріффін зважився на нетиповий для білого техасця експеримент – пізнати реалії життя темношкірої спільноти та відчути расизм на «власній шкірі». Свій досвід про те «як це, бути чорним», журналіст спершу описав на сторінках журналу «Seria», а через два роки – у книзі «Чорний як я» (1961) [1]. Ця праця викликала широкий суспільний резонанс. Пан Гріффін став зіркою багатьох теле- та радіопрограм, публічно виступав та читав лекції. Журнал «Тайм» писав про нього як «людину, що хоче порушити сумління Америки» [11].

Праця Дж. Гріффіна нині становить виняткову цінність як джерело з огляду на те, що була написана на порозі нової ери, яка докорінно змінила США. Гострі соціально-політичні конфлікти другої половини 50-х – першої половини 60-х років ХХ ст., найбільш потужним з яких була боротьба афроамериканців за права, стали головними рушіями американських змін. Так, 28 серпня 1963 року лідер руху за громадянські права М.Л. Кінг, стоячи на сходах мавзолею А. Лінкольна у Вашингтоні, виголосив свою найбільш яскраву промову «В мене є мрія», в якій він чітко виклав вимоги афроамериканців [5]. У липні 1964 року Конгрес ухвалив новий Закон про громадянські права, яким заборонялася та визнавалася незаконною дискримінація в публічних місцях, в освітній, трудовій та житловій сфері [2]. А у 1965 році був проголосований закон про право на вільне волевиявлення для темношкірого населення, який гарантував расовій меншості вільний доступ до урн [3; 4].

Не зважаючи на зростання руху за права, кінець 1950-х років був періодом домінування расизму, існування сегрегації у її «патологічних» формах, та дискримінації, особливо у штатах «глибокого півдня». Афроамериканці зазнавали постійних перешкод, обмежень громадянських прав в усіх сферах життя. Як узагальнюючу ілюстрацію складності расових проблем тих часів можна використати уривок із книги Дж. Гріффіна, де він наводить випадок в автобусі 9

листопада 1959 у Новому Орлеані. Будучи вже «темношкірим», він спробував поступитися місцем втомленій білій жінці, та зіткнувся із несхваленням з боку інших афроамериканців, що їхали у тому ж транспорті. Більш за те, аналогічно агресивно відреагувала й біла жінка, якій він хотів допомогти. «Несподівана хвиля ворожості з обох боків була вражаючою», – згадує журналіст [1].

Для проведення свого експерименту, Дж.Гріффіні вдався до низки заходів, які мали зробити з нього пересічного афроамериканця – зробив відповідну зачіску, а шкіру штучно затемнив за допомогою солярію, макіяжу та лікарських засобів. Ефект був настільки вражаючий, що пан Гріффіні заледве розпізнав сам себе у дзеркалі [1]. Журналіст влаштував 6-тижневу подорож штатами расистського півдня: Луїзіана, Місісіпі, Алабама та Джорджія. Репортер використовував конкретну тактику: «Навчився переходити поміж двома світами – чорним і білим. Тримати при собі косметичні засоби, що дозволяло, хоча із ризиком, але відвідувати одне і те саме місце як білий, і як чорний» [1].

Подорож видалась непростою. Пана Гріффіна регулярно ображали на ґрунті кольору шкіри такими прізвиськами, як «чорний», «мавпа» та ін. Звичними стали різні фізичні прояви агресії та зневаги. Аби досконально пізнати буденні реалії, з якими постійно стикалися темношкірі, письменник не уникав жодних місць та видів діяльності, навпаки, спеціально наражався на небезпеку, записуючи свої враження. Так, він відвідував небезпечні райони міст після настання сутінок, гетто, ночував у підозрілих готелях, шукав типові низькокваліфіковані роботи, мандрував автобусами та автостопом, харчуючись у дешевих барах. У будь-яких місцях до «темношкірого» Гріффіна ставились як до потенційного злодія. Ось як він згадує свій досвід: «Можеш прожити тут ціле життя, але ніколи не увійдеш до пристойного ресторану, хіба що через кухонні двері – до роботи. Звичні для білих речі для чорних були недосяжною мрією» [1].

Після повернення до звичайного життя, Дж. Гріффіні відчував важку депресію від отриманого негативного досвіду проявів зневаги та агресії. Видання його книги викликало широкий суспільний резонанс у США. Проте, далеко не всі американці поділяли погляди автора. Були й такі, що називали його «ворогом Америки» та погрожували не лише йому, але й членам його родини. Більше за те, його побили до неприємності члени Ку-клус-клану, через що він був змушений 5 місяців лікуватися. І зрештою, покинути рідне місто [13].

І хоч письменник заплатив за свій репортаж високу ціну, проте ніколи не шкодував за вчиненим. «Чорний як я» швидко став світовим бестселером, і потрапив до списку книг обов'язкових до читання студентами американських вузів. Автор зауважує, що цей досвід можна поширити на будь-яку американську національну меншину, з тою лише різницею, що деталі та обставини були б різними, а загальна проблема – та сама [1].

Отже, праця Дж. Гріффіна є важливим джерелом для вивчення проблеми расових відносин у США в середині ХХ ст. По-перше, отримані дані дозволяють побачити багатоаспектність дискримінації у Південних штатах. По-друге, дослідження реалій життя афроамериканців проводилось білим американцем, який сформувався як репортер у «білій» Америці. По-третє, широкі суспільні дискусії навколо результатів експерименту пана Гріффіна на тлі боротьби

афроамериканців за свої права, в черговий раз актуалізували необхідність пошуку шляхів інтеграції темношкірого населення в американське суспільство.

### Список використаних джерел:

1. John Howard Griffin. *Black Like Me* / J.H. Griffin. – Boston, 1961. – 176 p.
2. The Civil Rights Act 1964 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://goo.gl/6cmzts>
3. The Voting Rights Act of 1965 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://goo.gl/4I0xoJ>
4. The Executive Order 11246 – Equal Employment Opportunity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://goo.gl/3t2xMu>
5. King M.L. I Have a Dream Speech [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://goo.gl/AEeMHD>.
6. Bauerlein M. Booker T. Washington and Du Bois: The origins of a bitter intellectual battle / M. Bauerlein // *The Journal of Blacks in Higher Education*. – 2004–2005. – № 46. – P. 106-114.
7. Moynihan D.P., Glazer N. *Ethnicity: Theory and Experience* / D.P. Moynihan, N. Glazer. – Harvard University Press, 1975. – 531 p.
8. Gordon M.M.: *Assimilation in American life. The role of Race, Religion and National Origins* / M.M. Gordon. – N.Y.: Oxford University Press, 1964. – 265 p.
9. Greeley A.M. *Why can't they be like us?* / A.M. Greeley. – N.Y.: AJC, Institute of Human Relations Press, 1969. – 77 p.
10. Pole J.R. Review: Of Mr. Booker T. Washington and Others; *The Children of Pride* // *The Historical Journal*. – 1974. – № 17(4).
11. The Press: *Black like Me* / *The Time* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://goo.gl/7PagTD>
12. Exposing the colour of prejudice [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/8318628.stm>
13. Czarny jak ja, czyli «nie ruszać ścierwa pod groźbą kary!» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://wiadomosci.onet.pl/tylko-w-onecie/czarny-jak-ja-czyli-nie-ruszac-scierwa-pod-grozba-kary/86z4g4>

**Сіра Н.П.**

*директор*

*Мезинського археологічного музею ім. Куриленка В.Є.*

**Гриценко Н.П.**

*фахівець II категорії*

*Мезинського НПП*

## МИСТЕЦТВО ВИШИВКИ ПОДЕСЕННЯ В ЗРАЗКАХ ІЗ ФОНДІВ МЕЗИНСЬКОГО АРХЕОЛОГІЧНОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО МУЗЕЮ ІМ. В.Є. КУРИЛЕНКА

Твори декоративно-прикладного мистецтва – це носії традицій попередніх поколінь, пам'ятки народної культури, збереження та примноження яких на сучасному етапі розвитку нашої держави залишається актуальною проблемою охорони культурної спадщини українського народу.

До наших днів на Поліссі збереглися найбільш давні промисли та орнаменти. Тому адміністрацією Мезинського НПП, в структурі якого з 2008 р. працює Мезинський археологічний науково-дослідний музей ім. Куриленка В.Є. та його філія, було прийняте важливе рішення про необхідність виявлення і збереження предметів побуту та знарядь праці, витворів декоративно-житкового мистецтва на території Коропського району [1, с. 33].

Ніхто не може напевно сказати, де і як зародилося мистецтво вишивання, кому першому спало на думку перенести на тканину за допомогою ниток незвичайне бачення навколишнього світу. Через недовговічність ниток і тканин збереглися тільки зразки народної вишивки, датованої кінцем XVIII–XIX століття.

Рушники на Чернігівщині здавна відомі в усіх районах області. Вони мали різноманітне призначення, від чого залежали їх орнаментика та розміри. Ці вироби розподілялись на весільні, набожники, кілкові й утиральники. Середній їх розмір був 3-4 м на 0,5 м.

Найстаріші орнаменти на них були геометричні, яким притаманні стрункість і чіткість. Різні їх елементи в далекому минулому були засобом не тільки декоративної естетичності, але й символічної мови. З прямих і хвилястих ліній, прямокутників, розеток, ромбів, кіл та інших геометричних фігур вишивальниці створювали цікаві композиції, що несли смислове навантаження. Це були символи сонця, місяця, вогню, землі, води, любові, знаки добра і краси.



**Рис. Приклади орнаментів і технік вишивки з колекції музею**

Хрестикова техніка була дуже поширена і використовувалась для вишивання геометричних орнаментів червоними та чорними нитками.

Рушники, вишиті хрестиком, мають сухуваті орнаменти. Найчастіше це багатоярусна композиція стрічкового орнаменту, кожна стрічка якого складається з одного мотиву, що повторюється, а саме, свічника, хреста, ромба, розетки. Поширеним є мотив стилізованого дерева, що утворюється з невеликих ромбів і займає весь кінець рушника у вигляді пірамідального малюнка. Дуже часто в орнаменти цих виробів вводяться образотворчі зооморфні та антропоморфні мотиви: півні, качки, павичі, геометризовані жіночі постаті – стилізоване зображення богині-берегині.

Переважно червоним кольором вишивалися геометричні узори на рушниках – божниках (місцева назва – набожники, вузькі – завіски). Кінці їх розшивалися дуже густо, в орнамент вводилися зооморфні мотиви. Вишивка на кінцях з'єднувалася між собою широкою полосою орнаменту, який йшов вздовж одного краю виробу. Інколи геометричний орнамент на кінцях поєднувався з рослинним.

Рушники, оздоблені рослинним орнаментом, мають дуже стабільну композицію. Це неодмінно «дерево життя» – букет або велика гілка квітів у «вазоні» та мотив гнучкої гілки, що виростає з обох боків «дерева», виконані червоною заповнювачкою.

Один з найдавніших українських орнаментів – дерево життя нагадує вазон у горщику. Квітка, верхня частина дерева, – то сфера богів, середня – людини і всього суцього, а нижче, коріння, – першооснова і початок світу. Як правило, рушник з деревом вазоном має низ і берег.

На багатьох вишивках серед квітів обов'язково зображуються і птахи: соловей, зозуля, півень, голуб, а також фантастичні птахи, тобто йдеться про райських птахів, оскільки рай – це сфера богів. І соняшники, і волошки, і маки, і кетяги винограду – все вишивалося на рушниках. Дівочу вроду і чистоту символізувала калина, а якщо калина була вишита поряд з дубом, то вона символізувала поєднання сили і краси людської.

Як бачимо, символи на українських вишиванках не є випадковими. У них втілена народна філософія, світосприймання, розуміння важливих проблем, пов'язаних з усім довгим життєвим шляхом, діяльністю людини від її народження і до смерті.

Геометричні орнаменти, як відомо, притаманні всій слов'янській міфології. Вони дуже прості: кружальця, трикутники, ромби, кривульки, лінії, хрестики. У кожний з цих символів наші предки вкладали глибокий зміст.

Прочитаємо зміст окремих символічних знаків, вишитих на рушниках, сорочках чи інших виробках. Наприклад, тачковий (або ламаний) хрест. Цей символ означав рух сонця. Символом сонця були також чотирикутнички або кружечки з «вусиками», що означали проміння. Ламана лінія із закрутами (ніби хвиляста) символізувала нескінченність, вічність. Прикраси з цими символами були знайдені в розкопках неоліту.

Рушники мали крайчики («вужики» або «кривульки»). Це знаки води, а де вода – там життя. Рушники з орнаментом називали сонячними.

Квадратики на вишиванках можуть означати також поле, а «кривульки» – насіння. Отже, тема землеробства знаходила відображення у вишивках у різні часи.

Як відомо, в основу рослинного орнаменту покладено прагнення народу перенести у вишивку красу природи. В українській вишивці часто використовуються такі мотиви, як «виноград», «хміль», «барвінок», «дубове листя». Деякі з них і нині відображають стародавні символічні уявлення народу. Так, мотив «барвінку» є символом невмирущості.

До рослинних орнаментальних мотивів належать також «сосонки», «хвощ» та «перерви». Відомий узор «рожі» – це перехід від геометричного до рослинного орнаменту. Іноді він нагадує зображення сонця та сонячних променів.

Ніжно й ласкаво називали майстрині різні техніки виконання узорів: «барвінок», «хмелик», «баранячі ріжки», «кучерики», «кудрявці», «зозулька», «гребінчики» та ін.

Орнаменти, створені поколіннями українських вишивальниць, їхні оригінальні назви свідчать про поетичну думку народу, його спостережливість, кмітливість, а також про прагнення зберегти красу й примножити її.

Для Чернігівщини характерні білі вишивки. Щоб підсилити загальну виразність, у вишивці здебільшого використовують шви двох чи більше типів. Наприклад, в одній композиції поєднуються шви прозорі (викол, вирізування, мережка) із щільним настилом або іншим видом гладі.

Орнаментальний рушник – неодмінний атрибут багатьох народних обрядів і звичаїв. Його використовують на родинях, хрестинах, весіллі, при зустрічі дорогих гостей хлібом-сіллю та інших визначних святкових подій.

Особливо знаменну роль, навіть законодавчу, відігравав рушник на весіллі, бо саме слово заручини пішло від слова рушник. Як молодий чи молода, князь і княгиня, ставали на рушник, це був апогей весілля, це був закон. Недарма про це складено багато пісень. Ось для прикладу одна з таких пісень: «Коли б мені, господи, неділі діждати, на рушничок стати, тоді не розлучать ні батько, ні мати, ні суд, ні громада, хіба розлучить заступ та лопата». Або: «...А хто ж тебе відерце дістане, той зі мною на рушничок стане...».

І ще одна функція рушника – мистецько-декоративна: ними оздоблюють хати-світлиці. Не було та й зараз нема хат на Україні, особливо по селах, де б не було рушників на стінах, картинах, образах. Рушники надають хаті національного характеру, святковості, поетичності, урочистості.

На жаль, з плином часу, семантика узорів на вишивках забулася, втрачено їхнє первісне значення як оберегу, перезнімаючи узор ми не завжди усвідомлюємо, що кожен орнамент є кодом, що несе в собі сильну енергетику та магію давнини. Життя підтверджує, що вишивка як вид народного мистецтва постійно живе, розвиваючись, збагачуючись новими аспектами філософсько-естетичного звучання. Секрет молодості вишивки як мистецтва – в єдності людини з природою, в умінні протягом століть зберігати і примножувати красу, дарувати людям радість зустрічі з прекрасним.

Зібрана колекція витворів декоративно-вжиткового мистецтва є унікальною, тому що виступає взірцем народної творчості, таланту, носієм історичної пам'яті й відіграє велику культурологічну та екоосвітню роль для найширшого масового користувача

### **Список використаних джерел:**

1. Наливайко А.Є. Декоративно-вжиткові речі кінця ХІХ століття території Мезинського НПП // Актуальні питання сучасної науки. Матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2012. – Ч. ІІ.
2. Архівні матеріали Мезинського археологічного науково-дослідного музею ім. Куриленко В.Є.

**Скіра Ю.Р.**

*аспірант,*

*Науковий керівник: Хома І.Я.*

*кандидат історичних наук, доцент,*

*Національний університет «Львівська політехніка»*

## **ПЕРЕХОВУВАННЯ ЄВРЕЙСЬКИХ ДІТЕЙ У СИРОТИНЦІ СВЯТО-ІВАНІВСЬКОЇ ЛАВРИ СТУДІЙСЬКОГО УСТАВУ У 1942-1944 РОКАХ**

В роки Другої світової війни духовенство Греко-Католицької Церкви не було байдужим до долі єврейського населення, яке масово гинуло в умовах добре спланованого нацистами геноциду. Глава Греко-Католицької Церкви митрополит Андрей Шептицький став ініціатором, разом з своїм рідним братом ігуменом Святоуспенської Унівської Лаври Студійського Уставу ієромонахом Климентієм (Шептицьким), акції порятунку євреїв, в результаті якої врятувалося декілька сотень осіб. Рушійною силою, у практичному плані реалізації цього проекту, були монахи Студійського Уставу. Саме їм їхній архімандрит митрополит Андрей Шептицький та ігумен ієромонах Климентій (Шептицький) доручили переховувати та надавати опіку, приреченим на смерть німецькими окупантами, галицьким євреям. Цим людям надавали прихисток у монастирях, сиротинцях. Особливим місцем у цьому процесі була Свято-Іванівська Лавра у Львові. Її монахи активно влились у вказану діяльність. Про особливості переховування єврейських дітей у сиротинці при Лаврі, буде присвячено дане дослідження.

Особою, яка найбільше описала у свої спогадах тодішнє життя Свято-Іванівської Лаври, є Курт Левін (1925-2014), син львівського рабина реформованої синагоги «Темпль» Єзекіїла Левіна (1897-1941), який урятувався під час Голокосту завдяки допомозі монахів-студитів. Ця постать, Курта Левіна, є унікальною через його досвід переховування у більшості монастирів Студійського Уставу. Початок свого життя серед монахів-студитів, він



розпочав у сиротинці при Свято-Іванівській Лаврі, куди його скерував архімандрит [1, с. 64]. Він, на той час, погано говорив українською мовою, тому у закладі сказав своїм співмешканцям, що походить з лемків [2, s. 134]. Щоб відвернути увагу від себе остаточно, він також натякнув, що мав контакти з ОУН, тому був вимушений втекти з дому, боячись німецьких переслідувань [2, s. 134]. Це заспокоїло мешканців сиротинця [2, s. 134]. Проте, вони бачили певну відмінність у ньому, і він свідчить, що це були антисемітично налаштовані люди, тому, коли б він залишився тут, його б однозначно розсекретили [2, s. 135]. Курт Левін пробув у цьому сиротинці лише три дні і був переведений до самої будівлі Свято-Іванівської Лаври [2, s. 135].

Курт Левін прибув до сиротинця Свято-Іванівської Лаври у вересні 1942 р. [1, с. 63]. Він був першим євреєм, який там переховувався. Згодом, до цього закладу були скеровані і інші діти. Степан Яськів (1927 р.н.), який був учнем торгівельної школи у Львові [3, с. 1] під час німецької окупації і мешкав у першому корпусі бурси на вул. Мучній 42 протягом 1942-1944 рр. [3, с. 2], свідчить, що в другому корпусі у 1942 р. мешкали єврейські діти [3, с. 9]. Топографічно ситуація виглядала так: комплекс сиротинця і бурси складався з трьох будівель [4]. Студенти, а серед них і згаданий Степан Яськів, жили на вул. Мучній 42 [4]. Це був перший будинок, який знаходився по правій стороні вул. Мучної [4]. Навпроти вказаної будівлі були ще два корпуси сиротинцю [4]. В першому будинку зверху вул. Мучної, власне, і жили єврейські діти, яких переховували монахи-студити [4]. Степан Яськів акцентує увагу на тому, що в певний час їх там було 30-35 осіб [4]. В цьому будинку жили діти до 6 класу [4].

Життя у вищезгаданому будинку не було безпечним не тільки з огляду на пильність гестапо і можливість доносу сусідів. Небезпечними для монахів-студитів, а відтак і їх підопічних, були члени польського підпілля, які намагалися у певний час навіть ліквідувати вибухом Лавру [5], оскільки вона була важливим центром українського життя у цій частині міста і тут деколи зупинялися підпільники ОУН, а потім бійці УПА.

Особливо критичною ситуація була, коли через Львів у липні 1944 р. переходив фронт [5]. Польська Армія Крайова проводила свою операцію «Буря», мета якої було взяти місто під свій контроль [6, с. 109]. В районі, де була розташована Свято-Іванівська Лавра і її сиротинець, розпочалися етнічні чистки, спровоковані і реалізовані польськими підпільниками [7]. Будинком, де переховувалися єврейські діти, опікувався ієромонах Гедеон (Григорій Сироїд). Він згадує, що в цей час на вул. Мучну прийшли з обшуком польські бійці Армії Крайової [5]. Вони були налаштовані вороже [5]. Заявили, що будуть проводити обшук, і запиталися хто є в будинку [5]. Ієромонах Гедеон (Сироїд) відповів, що нікого [5]. Тоді один з підпільників почав стукати карабіном по підлозі і той вистрілів [5]. Священик закричав [5]. За 100 метрів була радянська стійка протиповітряної оборони [5]. Там було 15 солдат, а їх командиром був капітан Пилип Недогода [5]. З ним ієромонах Гедеон (Сироїд) познайомився ще перед тим [5]. Почувши вистріл і крик, командир прислав двох озброєних солдат [5]. Вони прийшли і стали по обидві сторони священика, а польські підпільники почали задавати свої питання [5] і невдовзі пішли. Це був

напружений момент, який в тих обставинах міг завершитися фатально для українських і єврейських мешканців притулку.

Повертаючись ще до теми німецької окупації, варто зауважити, що мешканці тоді вже пережили страхітливий обшук гестапо [7]. Коли, знову ж таки, переходив згаданий фронт, ієромонах Гедеон (Сироїд) боявся, щоб німці не увійшли до будинку і не знайшли рідного брата Курта Левіна Натана (1932 р.н.), рідного брата Курта Левіна, який був рудий і ця ознака могла його виказати [7]. Проте, цього не сталося і всі діти, доручені монахам-студитам їхнім архімандритом пережили Голокост у цьому сиротинці.

Переходячи до висновків, варто зазначити, що життя єврейських дітей у сиротинці при Свято-Іванівській Лаврі було сповнене багатьох небезпек. Вони могли бути виявленні своїми співмешканцями, на них міг бути написаний донос. Проводило обшуки гестапо. Польське підпілля, яке ворогувало з українським і робило етнічні чистки, також несло суттєву загрозу для дітей і їх опікунів. Незважаючи на ці виклики, всі довіренні студитам діти пережили Голокост. Мудре і продумане керівництво, обережність учасників переховування, стали тими речами, які уможливили успіх у цьому смертельно небезпечному проекті порятунку євреїв архімандрита монахів Студійського Уставу, митрополита Андрея Шептицького.

### Список використаних джерел:

1. Левін К. Мандрівка крізь ілюзії / К. Левін – Львів: Свічадо, 2007. – 478 с.
2. Lewin K. Przeżyłem. Saga Świętego Jura spisana w roku 1946 / K. Lewin. – Warszawa: Fundacja Zeszytów Literackich, 2006. – 188 s.
3. Інтерв'ю з Степаном Яськівим (1927 р.н.) від 04.09.2016, м. Львів. Інтерв'юери: Галина Терещук і Христина Кутнів.
4. Інтерв'ю з Степаном Яськівим (1927 р.н.) від 02.09.2016, м. Львів. Інтерв'юер: ієромонах Юстин (Юрій Бойко).
5. Інтерв'ю з ерм. Гедеоном (Сироїдом) / Архів Святоуспенської Унівської Лаври, с. Унів. – Ф. 017. – С. 010. – DVD 403-007-010 від 13.09.1997 р.
6. Литвин М., Науменко К. Львів: між Гітлером і Сталіном / М. Литвин, К. Науменко. – Львів: ЛА «Піраміда», 2005. – 128 с.
7. Інтерв'ю з Анною Канич, 1928 р.н., від 15.06.2016, м. Львів. Ч. I. Інтерв'юер: Ю. Скіра.
8. Спогади ієромонаха Гедеона (Григорія Сироїда 1914-2004). Записано з уст від 10.05.2002 р. рясофором Леонтієм (Вірославом Викштою) в с. Уневі Перемишлянського району Львівської області.

**Сорока А.О.**

*аспірант,*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **ПОХОДЖЕННЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ВЛАДИ МІТРИДАТА VI ЕВПАТОРА У ПОНТІЙСЬКОМУ ЦАРСТВІ**

Дискусійним лишається питання про походження династії царів Понту (302-66 рр. до Р.Х.) Мітрідатидів та подальше обґрунтування територіальних претензій Мітрідата VI Евпатора на понтійські землі. Одне з раних свідчень про походження династії понтійських царів навів Полібій, який вказав, що цар Мітрідат вів родовід від персів. Точних вказівок, який саме Мітрідат, Полібій не згадав, але за хронологією можна встановити, що це міг бути Мітрідат III [1, р. 185], хоча відомостей про цього правителя лишилось дуже мало.

Найдетальніші свідчення подає Діодор, до яких найбільше схиляється А. Мейор [2, р. 41]. Він оповідає, що у рік консульства Квінта Сервілія Агали та Луція Генуція Авентінса під час повстання сатрапів проти царя Артаксеркса найбільш відомим серед повсталих був сатрап Фрігії Аріобарзан, який після смерті Мітрідата заволодів його царством (*Diod. XV. 90. 3*). Рік консульства доцільно визначити як 362 р. до Р. Х. (за датуванням Р. Броутона [3, р. 117]). Який саме цар Артаксеркс, Діодор не вказав, але за наведеним вище датуванням можна встановити, що це був цар із династії Ахеменідів Артаксеркс II (404-359 рр. до Р. Х.). Під 340 р. до Р. Х. [3, р. 135] у Діодора є повідомлення, що після двадцяти шести років правління помер Аріобарзан, наступником якого був Мітрідат (мається на увазі Мітрідат II з Кіосу (сучасний район Гемлик провінції Бурса у Туреччині)), що правив у 337–302 рр. до Р. Х. (*Diod. XVI. 90. 2*).

Відповідно до усталеної царської традиції [4, р. 72–85], Мітрідат Евпатор стверджував, що по батьківській лінії він був нащадком Дарія I, а по материнській – Селевка I Нікатора (*Just. XXXVIII. 7. 1*). Стосовно материнської лінії, то починаючи з царя Мітрідата II (255–220 рр. до Р. Х.), понтійські царі зазвичай брали в дружини селевкідських принцес.

Таким чином, антична традиція (дані Полібія, Діодора, Аппіана і Плутарха) зберегла відомості про походження Мітрідатидів з роду перських царів Ахеменідів. Серед їхніх предків згадується і сатрап Артабаз, що правив понтійською частиною Каппадокії. Проте хто з Мітрідатів був справжнім творцем Понтійської держави, думки античних авторів та дослідників розходяться через плутанину схожих імен та неточне датування. Отже, наведені дані античних авторів свідчать, що, по-перше, понтійські царі походили з роду Ахеменідів; по-друге, Мітрідат (повне ім'я – Мітрідат I Ктіст, з давньогрецької «Κτίστης» – «засновник» [5, р. 1002]), син Аріобарзана, став засновником царства і династії понтійських царів – Мітрідатидів.

Спочатку Мітрідат VI царював разом зі своїм братом Мітрідатом Хрестом (із 113 р. до Р. Х.), але незабаром, близько 116 р. до Р. Х. (такої думки дотримується Дж. Хінд, спираючись на відомості Юстина та подібні дані Аппіана [6, р. 133]) брат та мати були страчені, ймовірно, за участь у змові

проти царя або було створено такий привід. Тому 116 р. до Р. Х. можна визначити як перший рік одноосібного правління Мітрідата, а також момент приєднання Римом Великої Фрігії до провінції Азія. З початком повноправного правління Мітрідат VI одружився на своїй молодшій сестрі Лаодіці (*Just.* XXXVII. 3. 1) та став одноосібним правителем у державі. У той час йому було близько 20 років. Одразу ж Мітрідат розгорнув свою політику в бік відновлення могутності понтійської армії (*Just.* XXXVII. 3. 1-5), абсолютно справедливо вбачаючи в ній джерело сили, здатної не тільки забезпечити незалежність проведеної ним політики, але й надати їй активний, наступальний характер.

Різноманітні думки дослідників, що формувались у науковій літературі ще з початку XIX ст. до останніх десятиліть XX ст., стосовно точного походження царів Понту розглянув Саприкін С.Ю. [7, с. 20-38]. Він же погоджується з античною традицією про перське коріння царів Понту і не вважає її вигадкою останніх царів династії. Дослідник доводить, що вона точно відображала дійсний стан речей і була покликана обґрунтувати право царів Понту на владу у своєму царстві і на панування над сусідніми територіями. А також, незважаючи на те, що генеалогія Мітрідатидів склалася у II – I ст. до Р. Х. і має деякі неточності, її виведення від Ахеменідів не могло бути вигадане, бо населення Малої Азії добре знало перських царів та їхніх сатрапів, і навряд чи повірило б у вигадки царської пропаганди.

Є.О. Молев аналізує, що Мітрідатиди були нащадками Ахеменідів [8, с. 9-22]. Беручи до уваги дані Аппіана (*App. Mithr.* 9), дослідник доводить, що царі Понту були нащадками персів. Обґрунтовуючи подальше захоплення земель навколо Чорного моря Мітрідатидами (на даних Аппіана і Страбона), дослідник вважає ці дії виключно перської спрямованості, адже нащадки Ахеменідів прагнули відновити свою владу над Малою Азією. Натомість Саприкін С.Ю. на доведення ахеменідського походження царів Понту наводить твердження і про селевкідське походження Лаодіки [7, с. 121-122] – матері Мітрідата Евпатора (*Polyb.* V. 43, 45). Її можна вважати дочкою сирійського царя Антіоха IV Епіфана (215-164 рр. до Р. Х.). Хоча це твердження дослідник не вважає повністю достовірним, до того ж А. Шервін-Вайт називає матір'ю Мітрідата Евпатора та його брата Хреста Нісу, а не Лаодіку [9, р. 96].

У сучасній науковій літературі даному питанню не приділяється значна увага. Б. Макгінг вважає, що виведення родоводу понтійських царів Ахеменідів, є проявом царської пропаганди Мітрідата VI Евпатора, і тому не може бути сприйняте з усією серйозністю [10, р. 15]. Таке походження використовувалося Мітрідатом Евпатором для обґрунтування експансії в Малій Азії. Він вказує, що зведення роду до Ахеменідів – офіційна версія, створена заради обґрунтування панування Мітрідатидів у Каппадокії, тому до неї треба ставитися з обережністю. А. Мейор наголошує, що виведення родоводу до Ахеменідів виступає легендарною традицією, тому й не розглядає цього питання надалі [2, р. 10].

Отже, для обґрунтування політичної стратегії боротьби з Римом Мітрідат VI використовував усталену генеалогічну традицію виведення

власного роду з Ахеменідів (першим залишив такі відомості Полібій (бл. 201-120 рр. до Р. Х.), який жив задовго до приходу Мітрідата Евпатора до влади, тому останній ніяк не міг вплинути на написання «Історії»), яка пізніше була підтверджена іншими античними авторами. Спираючись на це, Мітрідат лавіював між філеллінською спрямованістю (мати царя мала селевкідське походження, та й батько дотримувався такої політики), ніби захищаючи грецьке населення провінції Азія від територіальних претензій Риму, та перською політикою захоплення сусідніх територій Каппадокії, Галатії та Фрігії, як споконвічних володінь своїх предків.

### Список використаних джерел:

1. Hazel J. Who's Who in the Greek World // London, 2013. – 304 p.
2. Mayor A. The Poison King: The Life and Legend of Mithradates, Rome's Deadliest Enemy // Princeton, 2009. – 472 p.
3. Broughton R. The magistrates of the Roman Republic // New York, 1951. – 583 p.
4. Truhart P. Regents Of Nations: Part 1: Antiquity Worldwide // London, 1999. – 392 p.
5. Greek-English Lexicon / [Liddell H.G., Scott R. A]. – [10h ed.]. – New York, 1996. – 2438 p.
6. The Cambridge Ancient History: Vol. 9: The Last Age of the Roman Republic, 146 – 43 BC / [ed. by J. A. Crook, A. Lintott, E. Rawson]. – [2nd ed.]. – Cambridge, 1992. – 877 p.
7. Сапрыкин С. Ю. Понтийское царство: Государство греков и варваров в Причерноморье // М.: Наука, 1996. – 348 с.
8. Молев Е. А. Властитель Понта // Нижний Новгород, 1995. – 144 с.
9. Sherwin-White Adrian N. Roman Foreign Policy in the East 168 B.C. to A.D. 1. // Oklahoma, 1984. – 352 p.
10. McGing Brian C. The foreign policy of Mithridates VI Eupator, King of Pontus // Leiden, 1986. – 195 p.

**Стоколоса Т.А.**

*аспірант,*

*Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА БОРОШНОМЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПОДІЛЬСЬКОЇ ГУБЕРНІЇ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ**

Однією із галузей харчової промисловості Подільської губернії, яка зазнала значних змін у другій половині ХІХ ст. була борошномельна. У цій сфері у пореформений період визначилися три напрями розвитку:

1) млинарство у вигляді численних дрібних водяних млинів і вітряків, а також тартаків (з кінськими приводами), що переробляли місцеве зерно і обслуговували незначну місцеву округу, або ж перемелювали «за мірчук» зерно селянам для власних потреб. Ці млини будувалися як поміщиками, так і селянами. Вони існували, не відчуваючи конкуренції з боку інших млинів, а

отже, не мають істотних стимулів до удосконалення своєї примітивної техніки виробництва;

2) млини, які були складовою частиною іншого виробництва (наприклад, винокурного заводу), або додатком до іншого (цукроварні, олійниці, лісопильні тощо). Ці млини користувалися спільними двигунами, їх продукція використовувалася як сировина для подальшого виробництва та йшла на місцевий ринок. Так, зокрема, було збудовано млин при Уладівському цукровому заводі Подільської губернії;

3) у пореформений період виникають великі механізовані парові млини – спеціально розраховані на широкий ринок збуту. Ці млини відзначалися великими розмірами виробництва, вони перемелювали зерно (переважно високоякісну пшеницю), що привозилося здалеку [1, с. 96–97].

Борошномельна промисловість у другій половині XIX ст. зазнала серйозних змін. Якщо у 1845 р. в європейській частині Російської імперії існувало тільки три парових млини, то у 1865 р. їх було вже 20, у 1875 р. – 58, а в 1885 р. – 141. На початок XX ст. в імперії нараховувалося 33343 борошномельних підприємства, з яких на Україну припадало 6151 (18,4%). Найбільша кількість млинів була зосереджена в Київській, Подільській, Волинській та Чернігівській губерніях, де нараховувалось 3617 борошномельних підприємств. У таких губерніях, як Катеринославська, Полтавська, Харківська, Херсонська й Таврійська діяло 2534 [2, с. 29].

В Російській імперії за розмірами товарного виробництва такі губернії, як Київська, Подільська і Катеринославська посідали після Саратовської друге місце. У 1903 р. в Київській та Подільській губерніях тільки на великих борошномельних підприємствах було перероблено 24 млн пудів зерна, а у Катеринославській – до 25 млн..

У другій половині 80-х рр. XIX ст. борошномельна промисловість увійшла в період економічної кризи. Скоротилась кількість як самих млинів, так і виробленої ними продукції. В зв'язку з цим почалися пошуки можливих шляхів до підвищення цін на хліб. У цьому плані найбільш випробуваним засобом був вивіз товарів за кордон, частіше всього за викидними цінами [2, с. 29].

Станом на 1887 р. в Подільській губернії працювало 3266 млинів із загальним числом поставів (жорен) 6520. В середньому на один млин припадало 2 постави. У 1887 р. дохід від млинарства становив 3219974 крб.

В загальну кількість млинів губернії входить 54 парових (1,8%), крупчастих – 156 (4,5%), простих водяних 1792 (55,5%), вітряних – 1212 (37,5%), приводилися в рух твариною силою – 22 (0,7%). 2951 млин знаходився в сільській місцевості. Борошномельна промисловість була найбільш розвинена у Балтському, Ольгопільському та Проскурівському повітах Подільської губернії [3, с. 166–173].

Варто навести характеристику деяких борошномельних підприємств Подільської губернії. Зокрема, в с. Пішевка знаходився водяний млин міщанина Штреєра, який перемелював до 70000 пудів зерна. Млин працював за вальцевою технологією, довжина всіх вальців 150 дюймів. Обслуговування

млина обходилося у 440 крб. в рік. У свою чергу водяний млин дворянина Журавського перемелював до 35000 пудів зерна [4, арк. 23; 29].

Незважаючи на незначну кількість млинів у містах, вони займали значне місце у їх економічному розвитку. Так, наприклад, у Хмільнику знаходився водяний млин (належав місту, в оренді у Е. Мазур). У 1894 р. він виготовив 7 тис. пудів борошна на 3150 крб. [5, с. 196]. У с. Голозубинці працював водяний млин дворянина В. Скибневського, який переробляв до 26 тис. пудів зерна і давав прибутку на 20000 тис. крб. [6, арк. 9 зв–10]. У Маківській волості в с. Киспівка працював млин, який в рік переробляв до 60000 пудів зерна [7, арк. 31 зв].

Поряд із існуючими засновувалися і нові млини. Зокрема, у 1902 р. австрійському підданому, купцеві Густаву Клейну надано дозвіл на будівництво вальцьового млина [8, арк. 3]. В 1911 р. запущено млин Меєра Лернера в м. Криве Озеро [8, арк. 11]. Деякі млини слугували не тільки для виробництва муки, але й були місцем постійного проживання. Так, в 1900 р. єврей Мардух Квартац взяв в оренду водяний млин в с. Надіївка і переселився туди із усією сім'єю [9, арк. 11].

На початку ХХ ст. борошномельна промисловість продовжує розвиватися інтенсивними темпами. Зокрема, в 1905 р. в Подільській губернії діяло 3893 млини, з них 176 парових, 1975 водяних, 1476 вітряних, 239 крупорушок, 27 приводилися в рух тваринною силою. Загальна сума їхнього виробництва складала 4031719 крб. [10, с. 41]. Зокрема, вальцьовий млин, який діяв у с. Струльковий Ташлик був оснащений 2 водяними турбінами потужністю 150 к. с. Річне виробництво даного млина досягало 500000 крб. Млин у с. Рихта щороку приносив прибуток у 200000 крб. [11, с. 686–687].

У наступні роки борошномельна промисловість продовжує інтенсивно розвиватися. Загальна вартість млинарської продукції у 1912 р. у всіх повітах Поділля становила 7032000 крб. Проте дана цифра стосується тільки ценових млинів, тобто тих, що перемелювали зерно на продаж (промислові млини) та мали певну кількість найманих робітників [12, с. 24].

На млинах Подільської губернії борошно переважно виготовлялося із пшениці та жита і лише в невеликій кількості перемелювалося просо та гречка. За характером виробленої продукції млини Поділля розподілялися в такій послідовності: 60% млинів виробляли пшеничне борошно, близько 8% – житнє, а 32% млинів мали змішане виробництво. Мала кількість великих млинів, що виробляли житнє борошно, пояснюється тим, що зерно, як продукт селянського споживання, перемелювалося переважно на дрібних «сільськогосподарських млинах».

Млини Подільської губернії, на відміну від млинів двох інших губерній Правобережної України – Київської та Волинської – перемелювали майже виключно місцеве зерно та дуже рідко вдавалися до підвозу зерна з інших місцевостей. Особливістю млинарської справи Поділля було також те, що тут млини здебільшого (понад 50%) експлуатувалися орендарями [12, с. 25].

Отже, борошномельна галузь Подільської губернії у другій половині ХІХ – на початку ХХ ст. завдяки технічному переоснащенню та переходу до ринкових відносин перетворюється на одну із провідних сфер промислового виробництва

краю. Дана галузь ще була досить тісно пов'язана із сільським господарством регіону, але, водночас, відзначалася значним підвищенням продуктивності виробництва.

### Список використаних джерел:

1. Мельник Л. Г. Технічних переворот на Україні у XIX ст. / Л. Г. Мельник. – К.: В-во Київського університету, 1972. – 239 с.
2. Довжук І. В. Харчова промисловість Наддніпрянської України в другій половині XIX ст.: деякі аспекти розвитку / І. В. Довжук // Проблеми історії України XIX – початку XX ст. – 2005. – Вип. 10. – С. 27–33.
3. Гульдман В. К. Подольская губерния. Опыт географическо-статистического описания / В. К. Гульдман. – Каменец-Подольский, 1889. – 414 с.
4. Державний архів Хмельницької області (далі Держархів Хмельницької обл.), ф. 78, оп. 1, спр. 1079, 43 арк.
5. Вороліс М. Г. Розвиток промисловості у заштатних містах Подільської губернії у другій половині XIX століття / М. Г. Вороліс, С. М. Єсюнін // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Серія: Історія. – 2007. – Вип. 12. – С. 194–197.
6. Держархів Хмельницької обл., ф. 71, оп. 1, спр. 659, 13 арк.
7. Держархів Хмельницької обл., ф. 78, оп. 1, спр. 928, 65 арк.
8. Держархів Хмельницької обл., ф. 227, оп. 2-доп., спр. 950, 4 арк.
9. Держархів Хмельницької обл., ф. 227, оп. 2-доп., спр. 936, 18 арк.
10. Обзор Подольской губернии за 1905 год. – К., 1905. – 164 с.
11. Фабрично-заводские предприятия Российской империи / Сост. Л. К. Езиоранский. – СПб: Издание торгового дома А. Срока, 1909. – 1451 с.
12. Москалюк М. Розвиток борошномельної промисловості у Наддніпрянській Україні в другій половині XIX – на початку XX ст. / М. Москалюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Історія. – 2009. – Вип. 2. – С. 23–26.

**Трейтяк Д.В.**

*студент,*

*Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова*

### МІСЦЕ ФІНЛЯНДІЇ У ПЛАНАХ СРСР

#### НАПЕРЕДОДНІ РАДЯНСЬКО-ФІНСЬКОЇ ВІЙНИ 1939–1940 РОКІВ

Напавши у листопаді 1939 року на Фінляндію, СРСР проголошував одним із основних своїх завдань безпеку Ленінграду і перенесення радянсько–фінського кордону подалі від власного потужного промислового центру. На той час кордон між СРСР та Фінляндією розташовувався усього лише в 18 км від Ленінграду. За свідченням Ю. Жданова Сталін у приватній розмові із ним говорив про близькість фінського кордону до колишньої столиці Російської імперії, і про те що це являє собою певну небезпеку для великого міста, на території якого розташовано багато важливих промислових об'єктів [1]. Проте



широкому загалу на той час були невідомі деякі обставини ведення зовнішньої політики радянською стороною.

23 серпня 1939 року наркомом закордонних справ СРСР В. Молотовим та міністром закордонних справ Німеччини Й. фон Ріббентропом було підписано договір про ненапад Німеччини та СРСР. До договору додавався таємний протокол, за яким встановлювалося розмежування країн східної та центральної Європи на сфери німецьких та радянських інтересів. За цим договором Німеччина визнала інтереси СРСР у Латвії, Естонії, Східній Польщі та Фінляндії [2].

Відразу після цього – протягом вересня 1939 року, спочатку Німеччина а потім СРСР вторглися на територію Польщі і до кінця місяця повністю зайняли її, фактично розділивши між собою. Кордон встановлений між Німеччиною та СРСР значною мірою співпадав із умовною лінією розмежування інтересів, визначеною у пакті 1939 року. Уже в 1940 році країни Балтії були радянізовані та включені до складу СРСР [4]. Саме це дає підстави стверджувати, що Радянський Союз, розв'язавши війну з Фінляндією сподівався не лише пересунути кордон трохи далі від Ленінграду. У планах радянського керівництва було повна зміна влади у Фінляндії на радянську. Надалі розвиток подій міг плануватися двома шляхами – або повне включення Фінляндії до складу СРСР, як це відбулося пізніше з країнами Балтії, або збереження формальних ознак незалежної держави, що не виключало б фактичного повного керівництва Радянським Союзом усіх сфер зовнішньо та внутрішньо політичного життя [5].

Фінський історик О. Маннінен також притримується цієї думки і вважає, що єдиною метою Сталіна напередодні війни було встановлення на території Фінської держави соціалістичного режиму, із можливим подальшим включенням її до складу СРСР знову ж таки за прикладом країн Балтії [3].

Про те що у Радянського союзу були плани повної комунікації Фінської держави говорить і той факт, що на території СРСР було створено так званий Фінський народний уряд, який очолив представник фінських комуністів Ю. Куссінен. Звичайно радянська сторона визнала цей уряд як єдиний офіційний і 2 грудня 1939 року підписала з ним договір про взаємодопомогу. Таким чином Радянський союз з само мого початку війни виставив свої дії як допомогу «червоним» фінам у боротьбі із «білими» фінами [5].

У своїх спогадах М. Хрущов також зазначає, що восени 1939 роки між радянським керівництвом та фінським комуністом Ю. Куссініном велися перемовини, в яких йшла мова про створення нової радянської республіки – Карело-Фінської. Її за планами Сталіна мав очолити саме Куссінен [6].

Таким чином найбільш імовірним видається твердження, про те, що Радянський Союз не просто хотів пересунути власні кордони трохи далі, а продовжував власну територіальну експансію. Повернувши до свого складу більшість територій, що входили до складу колишньої Російської імперії, СРСР не збирався зупинятися і планував включення до свого складу ще й Фінляндії, як окремої одиниці – так званої Карело – Фінської Радянської Соціалістичної Республіки.

**Список використаних джерел:**

1. Волинець О. Жданов: нерозгаданий сфінкс Ленінграду. Ч. 3. // АПН Північно-Захід.
2. Лисенко А. Є., Пилявець Н. В. Пакт Молотова-Ріббентропа 1939 // Енциклопедія історії України: у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін.; Інститут історії України НАН України. – К: Наук. думка, 2011. – Т. 8. – 22 с.
3. Маннінен О. «Постріли були» – стверджує фінський історик // Батьківщина. – 1995. – № 12. – 56-57 с.
4. Носков А. М. Советско-финляндская война, 1939-1940. – К., 1990. – 43 с.
5. Семіряга М. В. Таємниці сталінської дипломатії. 1941-1945. – М: Вища школа, 1992. – 129 с.
6. Хрущов М. С. Спогади (книга 1). – М., Інформаційно-видавнича компанія «Московські Новини», 1999. – 146 с.

**ДЛЯ НОТАТОК**

*Наукове видання*

## **ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА СУЧАСНОЇ НАУКИ**

### **МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*Матеріали друкуються в авторській редакції*

Частина I

Дизайн обкладинки: А. Юдашкіна  
Верстка: Н. Кузнєцова

Контактна інформація організаційного комітету:  
73005, Україна, м. Херсон, а/с 20,  
Науковий журнал «Молодий вчений»  
Телефон: +38 (0552) 399 530  
E-mail: [info@molodyvcheny.in.ua](mailto:info@molodyvcheny.in.ua)  
[www.molodyvcheny.in.ua](http://www.molodyvcheny.in.ua)

Підписано до друку 28.02.2017. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Цифровий друк.  
Умовно-друк. арк. 13,25. Тираж 100. Замовлення № 0317-392.  
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавничий дім «Гельветика»  
E-mail: [mailbox@helvetica.com.ua](mailto:mailbox@helvetica.com.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 4392 від 20.08.2012 р.