

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

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

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»



№ 13 (113) / 2021



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»**

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

Збірник наукових праць

№ 13(113)

Київ 2021



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

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

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

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

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

Редакція:

Головний редактор: **Коваленко Дмитро Іванович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)

Випускаючий редактор: **Золковер Андрій Олександрович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)

Секретар: **Захарова Юлія Ігорівна**

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)

Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Економічні науки»:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Член редакційної колегії: **Карімкулов Жасур Іманбоєвич** — доктор економічних наук, доцент (Ташкент, Республіка Узбекистан)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розділ «Юридичні науки»:

Член редакційної колегії: **Арістова Ірина Василівна** — доктор юридичних наук, професор (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Бондаренко Ігор Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Братислава, Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Галуцько Валентин Васильович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Гиренко Інна Володимирівна** — доктор юридичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Глушков Валерій Олександрович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Головко Олександр Миколайович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Грохольський Володимир Людвигович** — доктор юридичних наук, професор (Одеса, Україна)

Член редакційної колегії: **Мустафазаде Айтєн Інглаб** — доктор юридичних наук, професор, директор Інституту права та прав людини Національної Академії Наук Азербайджану, депутат Міллі Меджлису Азербайджанської Республіки (Азербайджан)

Член редакційної колегії: **Іманли Магомед Нагі** — доктор юридичних наук, професор (Азербайджан)

Член редакційної колегії: **Калюжний Ростислав Андрійович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Клемпарський Микола Миколайович** — доктор юридичних наук, професор (Кривий Ріг, Україна)

Член редакційної колегії: **Лоредана Джані Агуїре** — доктор права, професор (Італійська Республіка)

Член редакційної колегії: **Лоренцмайєр Штефан** — доктор юридичних наук, професор (Аугсбург, Федеративна Республіка Німеччина)

Член редакційної колегії: **Макарова Тамара Іванівна** — доктор юридичних наук, професор (Мінськ, Республіка Білорусь)

Член редакційної колегії: **Мельничук Ольга Федорівна** — доктор юридичних наук, доцент (Вінниця, Україна)

Член редакційної колегії: **Овчарук Сергій Станіславович** — доктор юридичних наук (Запоріжжя, Україна)

Член редакційної колегії: **Омельчук Василь Андрійович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Остапенко Олексій Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Пивовар Юрій Ігорович** — доктор філософії в галузі права, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Позняков Спартак Петрович** — доктор юридичних наук, доцент (Ірпінь, Україна)

Член редакційної колегії: **Світличний Олександр Петрович** — доктор юридичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сидор Віктор Дмитрович** — доктор юридичних наук, професор (Чернівці, Україна)

Член редакційної колегії: **Таранова Тетяна Сергіївна** — доктор юридичних наук, професор (Мінськ, Республіка Білорусь)

Член редакційної колегії: **Мушенюк Віктор Васильович** — кандидат юридичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Олійник Анатолій Юхимович** — кандидат юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Фунта Ростіслав** — кандидат юридичних наук, доцент (Сладковичово, Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Хіміч Ольга Миколаївна** — кандидат юридичних наук (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Легенький Микола Іванович** — кандидат педагогічних наук, доцент (Київ, Україна)

Розділ «Технічні науки»:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розділ «Педагогічні науки»:

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

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

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

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

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

Розділ «Історичні науки»:

Член редакційної колегії: **Білан Сергій Олексійович** — доктор історичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Добржанський Олександр Володимирович** — доктор історичних наук, професор (Чернівці, Україна)

Член редакційної колегії: **Сопів Олександр Валентинович** — доктор історичних наук, професор (Майкоп, Республіка Адігея, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Уразімова Тамара Володимирівна** — PhD in History of Art, доцент (Нукус, Узбекистан)

Розділ «Медичні науки»:

Член редакційної колегії: **Свиридов Микола Васильович** — доктор медичних наук, головний науковий співробітник відділу ендокринологічної хірургії, керівник Центру діабетичної стопи (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Стеблюк Всеволод Володимирович** — доктор медичних наук, професор криміналістики і судової медицини, Народний Герой України, Заслужений лікар України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Щуров Володимир Олексійович** — доктор медичних наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії корекції деформацій і подовження кінцівок (Курган, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Купріянова Лариса Сергіївна** — кандидат медичних наук, доцент криміналістики та судової експертології (Харків, Україна)

Розділ «Психологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Цахаєва Анжеліка Аміровна** — доктор психологічних наук, професор (Махачкала, Республіка Дагестан, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Щербан Тетяна Дмитрівна** — доктор психологічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України, ректор Мукачівського державного університету (Мукачеве, Україна)

Член редакційної колегії: **Кулікова Тетяна Іванівна** — кандидат психологічних наук, доцент (Тула, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Фільова-Русєва Красимира Георгієва** — кандидат психологічних наук, доцент (Пловдив, Республіка Болгарія)

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Тітенко Зоя Миколаївна, Сукач Інна Петрівна, Конончук Ніна Леонідівна
УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВА 11

Чоні Ілля Володимирович, Кравченко Марина Олегівна
ВПЛИВ ІННОВАЦІЙ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ 16

ІСТОРИЧНІ НАУКИ

Юхименко Наталія Олександрівна
ОЛЕКСАНДР МАКАРОВИЧ ЛОЙКО — ІСТОРИК, КРАЄЗНАВЕЦЬ, ПОЕТ 22

МЕДИЧНІ НАУКИ

Белецкая Анна Андреевна
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОС В ЭКСПЕРТНОЙ ПРАКТИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ 25

Мулик Катерина Віталіївна, Скалій Олександр, Рубан Лариса Анатоліївна,
Дугіна Ліана Вячеславівна, Скалій Тетяна, Ковальський Вітольд
ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНOSTI НА РАК МОЛОЧНОЇ
ЗАЛОЗИ ШЛЯХОМ САМОПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА САМОДОСЛІДЖЕННЯ 34

Сергеева Любовь Анатоліївна, Вальченко Олександр Іванович, Сергеева Вікторія Сергеевна,
Коваль Олександр Васильович, Глебова Олена Іванівна
ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ 42

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Бандура Юлія Богданівна
РОЛЬОВА ГРА ЯК СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОСВОЄННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ
У ВІЙСЬКОВОМУ ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ 51

ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

Брецко Ірина Іванівна, Долинай Маріанна Іванівна, Ямчук Таїса Юріївна
ПРОФЕСІЙНА МОТИВАЦІЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ 55

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Плосконос Віктор Григорович, Тіницька Єлизавета Юріївна
КОМПЛЕКС ПОШУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ ПАКУВАЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ ІЗ ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ 58

Тимченко Николай Петрович, Фиалко Наталия Михайловна
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КАК КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....64

**Фиалко Наталия Михайловна, Прокопов Виктор Григорьевич,
Шеренковский Юлий Владиславович, Алёшко Сергей Александрович,
Полозенко Нина Петровна, Малецкая Ольга Евгеньевна, Хмиль Дмитрий Петрович,
Шараевский Игорь Георгиевич, Зимин Леонид Борисович,
Власенко Татьяна Станиславовна**
ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОДВОДИМОГО К СТЕНКЕ ТЕПЛОГО ПОТОКА
НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ВОДЫ В КАНАЛАХ68

**Фиалко Наталия Михайловна, Динжос Роман Владимирович,
Прокопов Виктор Григорьевич, Шеренковский Юлий Владиславович,
Меранова Наталия Олеговна, Попружук Илья Олегович,
Клищ Андрей Владимирович**
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ НА ПЛОТНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПЗИТОВ
ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ИХ ПОЛУЧЕНИЯ75

**Фіалко Наталія Михайлівна, Прокопов Віктор Григорович,
Шеренковський Юлій Владиславович, Меранова Наталія Олегівна,
Альошко Сергій Олександрович, Ганжа Марк Володимирович,
Кліщ Андрій Володимирович, Бабак Віталій Павлович,
Щепетов Віталій Владимирович, Харченко Сергій Дмитрович**
ВПЛИВ НАВАНТАЖЕННЯ ВОГНЕТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА НА ТЕПЛОВИЙ СТАН
МІКРОФАКЕЛЬНИХ ПАЛЬНИКОВИХ ПРИСТРОЇВ З БАГАТОШАРОВИМИ ПОКРИТТЯМИ80

ЮРИДИЧНІ НАУКИ

Хмиз Мар'яна Василівна
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУДОВОЇ СИСТЕМИ.....87

Юрчик Тетяна Василівна, Сухомлін Тетяна Василівна
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДОВУ ШКІРИ ЛЮДИНИ91

ІНШЕ

Подольчук Володимир Васильович, Артюшенко Микола Іванович
ПРОБЛЕМА СЦЕНІЧНОГО ХВИЛЮВАННЯ У ДУХОВОМУ ВИКОНАВСТВІ96

УДК 658.14

Тітенко Зоя Миколаївна

*кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів
Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Титенко Зоя Николаевна

*кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины*

Titenko Zoia

*PhD in Economics, Associate Professor of Finance
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
ORCID: 0000-0001-5816-5519*

Сукач Інна Петрівна

*студентка магістратури
Національного університету біоресурсів та природокористування України*

Сукач Инна Петровна

*студентка магистратуры
Национального университета биоресурсов и природопользования Украины*

Sukach Inna

*Student of Magistracy of the
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Конончук Ніна Леонідівна

*студентка
Національного університету біоресурсів та природокористування України*

Конончук Нина Леонидовна

*студентка
Национального университета биоресурсов и природопользования Украины*

Kononchuk Nina

*Student of the
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВА

УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ

MANAGEMENT OF FINANCIAL RESOURCES OF THE ENTERPRISE

Анотація. У статті автор навів підходи до розгляду визначення «управління фінансовими ресурсами». Наведено перелік елементів, які входять до загальної суми фінансових ресурсів суб'єктів підприємництва. Проаналізована структура фінансових ресурсів досліджуваного підприємства та фінансові результати його діяльності за останні роки. Запропоновано шляхи покращення формування та використання фінансових ресурсів. Обґрунтовано послідовність етапів управління фінансовими ресурсами підприємства. Зазначено, що оцінка рівня фінансів підприємства, а саме аналіз складу та структури фінансових ресурсів, є необхідним етапом при здійсненні ефективного управління господарською діяльністю підприємства.

Ключові слова: фінансові ресурси, управління фінансовими ресурсами, фінансова безпека підприємства.

Аннотация. В статье автор привел подходы к рассмотрению определения «управление финансовыми ресурсами». Приведен перечень элементов, которые входят в общую сумму финансовых ресурсов субъектов предпринимательства. Проанализирована структура финансовых ресурсов исследуемого предприятия и финансовые результаты его деятельности за последние годы. Предложены пути улучшения формирования и использования финансовых ресурсов. Обоснованно последовательность этапов управления финансовыми ресурсами предприятия. Отмечено, что оценка уровня финансов предприятия, а именно анализ состава и структуры финансовых ресурсов является необходимым этапом при осуществлении эффективного управления хозяйственной деятельностью предприятия.

Ключевые слова: финансовые ресурсы, управление финансовыми ресурсами, финансовая безопасность предприятия.

Summary. In the article the author gave approaches to consideration of definition of «management of financial resources». The list of elements that are included in the total amount of financial resources of business entities is given. The structure of financial resources of the researched enterprise and financial results of its activity for the last years are analyzed. Ways to improve the formation and use of financial resources are proposed. The sequence of stages of management of financial resources of the enterprise is substantiated. It is noted that the assessment of the level of finance of the enterprise, namely the analysis of the composition and structure of financial resources, is a necessary step in the effective management of economic activity of the enterprise.

Key words: financial resources, financial resources management, financial security of the enterprise.

Постановка проблеми. В умовах політичної та економічної нестабільності, функціонування підприємств значною мірою залежить від раціонального прийняття управлінських рішень і ефективної системи організації діяльності на підприємстві. В сучасних умовах господарювання велика частина вітчизняних підприємств може опинитися у стані фінансової небезпеки, з метою покращення ситуації варто ефективно використовувати всі фінансові ресурси організації та здійснювати їх мобілізацію.

Розробка, прийняття та реалізація всіх управлінських рішень задля підвищення ефективності використання фінансових ресурсів підприємства мають забезпечувати оптимізацію фінансово-економічних результатів його діяльності шляхом розробки ефективної політики управління фінансовими ресурсами, як одного з найважливіших елементів у загальній стратегії розвитку і діяльності підприємства.

Аналіз останніх публікацій і досліджень. Дослідженнями проблемних питань управління фінансовими ресурсами займалися вчені-економісти: Н. Андрусак, О. І. Барановський, В. Бородюк, В. Братішка, С. Буковинський, З. Варналій, О. Василик, В. М. Геєць, А. С. Гальчинський, В. К. Данилко, Н. Єфремова, І. Козачок, С. В. Мішина та інші. Проте залишається не вирішеним питання підвищення ефективності управління фінансовими ресурсами аграрних підприємств.

Формулювання цілей дослідження. Метою статті є дослідження фінансових ресурсів підприємства як ключової складової ресурсного забезпечення підприємств, ефективно управління якими повинне передбачати їх раціональне формування.

Виклад основного матеріалу. Фінансові ресурси — це одне з найважливіших понять фінансів підприємств. Їх специфіка проявляється в тому, що вони завжди виступають у грошовій формі, мають

розподільний характер й віддзеркалюють формування та використання різноманітних видів прибутків і нагромаджень суб'єктів господарської діяльності сфери матеріального виробництва, держави й учасників невиробничої сфери [1, с. 159].

Система управління фінансовими ресурсами — це сукупність форм і методів, за допомогою яких здійснюється управління грошовим оборотом та фінансовими ресурсами. Така система може бути ефективною лише тоді, якщо вона надає можливість не лише раціонально використовувати наявні ресурси, а також і забезпечувати системний пошук можливостей подальшого розвитку підприємства [2, с. 105].

У науковій літературі до загальної суми фінансових ресурсів суб'єктів підприємництва зараховують наступні елементи [3 с. 7]: статутний капітал (фонд); додатковий капітал; резервний капітал; амортизаційні відрахування; спеціальні фонди, що утворюються на підприємстві за рахунок прибутку; нерозподілений прибуток; кредиторська заборгованість усіх видів.

Фінансові ресурси виступають найбільш мобільними серед інших елементів ресурсної бази, що в умовах мінливості зовнішнього середовища підприємства виступає ключовим фактором ефективності. Тому можна зробити висновок, що спроможність вітчизняних суб'єктів господарювання не просто виживати, а й досягати успіху в ринкових умовах, залежить, насамперед, від ефективності управління наявними фінансовими ресурсами.

Взявши до уваги важливість завдань, які постають перед системою управління фінансами підприємства, процес управління фінансовими ресурсами можна розподілити на такі етапи [4, с. 232–233]:

- Перший етап полягає в обґрунтуванні системи пріоритетних фінансових інтересів, яка має включати стратегію розвитку підприємства та його місію.

- Другий етап базується на зборі та обробці даних згідно поставленої проблеми.
- На третьому етапі проводиться оцінка рівня фінансових ресурсів підприємства.
- Четвертий етап полягає в обґрунтуванні комплексу заходів для підвищення рівня фінансів підприємства та прийняття відповідних управлінських рішень.
- П'ятий етап заключається у реалізації запланованих заходів із підвищення ефективності використання фінансів підприємства.
- Шостий етап базується на контролі за ходом реалізації запланованих заходів задля підвищення ефективності використання фінансових ресурсів підприємства.

Під час використання фінансових ресурсів оцінюються джерела їх формування. Суттєву роль у складі джерел формування фінансових ресурсів займає прибуток, що залишається у розпорядженні підприємства, амортизаційні відрахування та інші внутрішні джерела не займають значної частки у формуванні фінансових ресурсів підприємства [5, с. 55].

Для практичного ілюстрування політики управління фінансами підприємства розглянемо на прикладі ТОВ «Сингента». Для аналізу ефективності управління фінансовими ресурсами ТОВ «Сингента» розраховують два блоки показників, пов'язаних відповідно із пасивами та активами підприємства: структура активів та пасивів підприємства.

Показники структури статей пасиву балансу ТОВ «Сингента» наведено в табл. 1.

Проведений аналіз структури статей балансу досліджуваного підприємства свідчить про суттєве їх зростання у 2020 році в порівнянні з 2019 роком більше ніж на 35%, це пояснюється головним чином збільшенням поточних зобов'язань більше ніж у два рази. Варто також відмітити зростання нерозподіленого прибутку протягом досліджуваного періоду, хоча в структурі його частка залишається незначною (табл. 1).

Отже, найбільшу питому вагу пасиву балансу складає: у 2017 році зареєстрований капітал, який становив 57,43%, у 2018 році поточні зобов'язання, які становили 44,97%, а у 2019 та 2020 роках — зареєстрований капітал 63,34 та 46,61% відповідно (рис. 1).

Для аналізу формування та використання фінансових ресурсів на ТОВ «Сингента» проаналізуємо динаміку, склад та структуру активів балансу підприємства (табл. 2).

За результатами аналізу представленого матеріалу можна зробити висновки, що структура балансу ТОВ «Сингента» є досить нерівномірною. На оборотні активи підприємства припадає у 2017 році 94,41%, у 2018 році 94,85%, у 2019 році 90,12%, а у 2020 році 90,76% загального підсумку Балансу. В той же час спостерігається збільшення суми необоротних активів ТОВ «Сингента» у 2018 році на 94956 тис. грн, у 2019 році

Таблиця 1

Показники структури статей пасиву балансу ТОВ «Сингента» за 2017–2020 роки

Показник	Значення показника, тис. грн				Питома вага, %			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Зареєстрований капітал	3540392	3540392	3540392	3540392	57,43	43,06	63,34	46,61
Додатковий капітал	33441	33441	33441	33441	0,54	0,41	0,60	0,44
Нерозподілений прибуток	462396	950142	988490	1056249	7,50	11,56	17,68	13,91
Довгострокові зобов'язання	-	-	48534	29241	0,00	0,00	0,87	0,38
Поточні зобов'язання	2128669	3697580	978889	2935418	34,53	44,97	17,51	38,65
Баланс	6164898	8221555	5589746	7595741	100	100	100	100

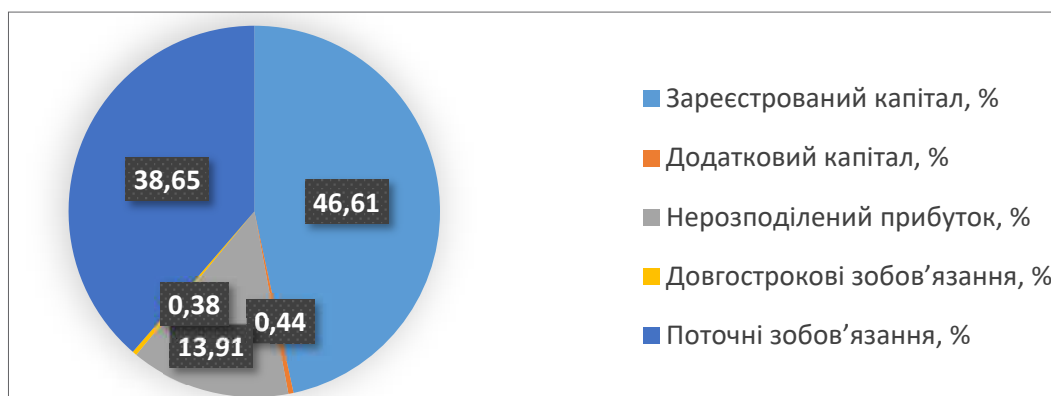


Рис. 1. Структура пасивів ТОВ «Сингента», 2020

Таблиця 2

Показники динаміки статей активу балансу ТОВ «Сингента» за 2017–2020 роки

Показник	Значення показника, тис. грн				Питома вага, %			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Необоротні активи	328079	423035	552040	701619	5,32	5,15	9,88	9,24
Оборотні активи	5820503	7798520	5037706	6893122	94,41	94,85	90,12	90,76
Баланс	6164898	8221555	5589746	7594741	100	100	100	100

на 129 005 тис. грн та на 149 589 тис. грн у 2020 році, що є позитивною тенденцією в діяльності підприємства, оскільки характеризується зміню вартості основних засобів та наявністю їхнього оновлення (табл. 2).

Порівняння структури та темпів зростання оборотних і необоротних активів між собою, дозволяє зауважити, що мобільна складова майна (оборотні активи) складає переважну частину всіх активів ніж імобільна. Динаміка фінансових результатів ТОВ «Сингента» протягом 2017–2020 років наведено в табл. 3.

З даних наведених у табл. 3 можна побачити, що у ТОВ «Сингента» у 2017 році валовий прибуток склав 1328566 тис. грн, у 2018 році — 1669284 тис. грн, у 2019 році — 1497717 тис. грн, у 2020 році — 1544613 тис. грн. На фінансовий результат від операційної діяльності товариства окрім валового прибутку впливає зміна інших операційних доходів. Це зокрема доходи (витрати) від здавання власних приміщень в оренду, від операційних курсових різниць, адміністративні, збутові витрати тощо.

Фінансовий результат до оподаткування за період, що аналізується має такі значення: у 2017 році цей показник становив 612919 тис. грн, у 2018 році — 718445 тис. грн, у 2019 році спостерігалося значне зменшення показника на 30,48%, що становило 248970 тис. грн, а потім у 2020 році ще спостерігається значне зменшення цього показника на 35,49%, що становило 77720 тис. грн.

Прибуток до оподаткування склав у 2017 році 612401 тис. грн., у 2018 році 586497 тис. грн, у 2019 році 44855, а у 2020 році 82875 тис. грн, що на 184,76% більше попереднього періоду.

Підприємство ТОВ «Сингента» протягом аналізованого періоду за підсумками року мало чистий

прибуток від діяльності у 2017 році в розмірі 528859 тис. грн, у 2018 році підприємство отримало чистий прибуток в розмірі 487746 тис. грн, у 2019 році — 38348 тис. грн, а у 2020 році — 67759 тис. грн. Позитивною тенденцією є зростання чистого прибутку протягом 2019–2020 років.

Отже, проведено дослідження дозволило зробити висновок щодо ефективності вкладення коштів у ТОВ «Сингента» та раціональності їх використання та дозволило розробити заходи щодо підвищення ефективності їх використання.

Висновки. В умовах політичної та економічної нестабільності, функціонування підприємств значною мірою залежить від їх раціонального прийняття управлінських рішень і ефективної системи організації діяльності на підприємстві. Ефективний механізм управління фінансовими ресурсами має пов'язувати разом зовнішнє середовище та внутрішні ресурси, забезпечувати інтеграцію економічних процесів на підприємстві, надавати конкурентні переваги для досягнення поставлених цілей діяльності підприємства.

Прибутковість і можливий подальший розвиток підприємства напряму залежать від достатності фінансових ресурсів його господарської діяльності, а також оптимальності обсягу та структури джерел формування і їх використання. Покращення ефективності господарської та виробничої діяльності на підприємстві здійснюється завдяки обґрунтованому прийнятті рішень щодо управління його фінансовими ресурсами. Отже, на вітчизняних підприємствах потрібно запроваджувати таку систему управління фінансовими ресурсами, яка б характеризувала взаємозв'язок і безперервну взаємодію об'єкта та суб'єкта управління.

Таблиця 3

Фінансові результати ТОВ «Сингента» у 2017–2020 роках, тис. грн

Показник	Роки				Абсолютне відхилення	2020 у % до 2017
	2017	2018	2019	2020		
Валовий прибуток	1328566	1669284	1497717	1544613	216047	116,26
Фінансовий результат до оподаткування	612919	718445	218970	77720	-535199	12,68
Прибуток до оподаткування	612401	586497	44855	82875	-529526	13,53
Чистий прибуток (збиток)	528859	487746	38348	67759	-461100	12,81

Література

1. Яременко В.Г., Салманов Н.М. Сутність поняття та особливості класифікації фінансових ресурсів підприємств. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2018. Вип. 19(3). С. 158–162.
2. Данилко В.К. Особливості управління фінансовими ресурсами підприємства за умов ринкової економіки. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Сер.: Економічні науки. 2014. № 2. С. 102–108.
3. Мішина С.В. Організаційно-економічний механізм управління фінансовими ресурсами на підприємстві. Харків: Вид-во ХНЕУ, 2015. С. 8.
4. Барановський О.І. Фінансова безпека в Україні (методологія оцінки та механізми забезпечення): монографія. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 759 с.
5. Єфремова Н. Джерела формування фінансових ресурсів підприємства: їх склад та оптимізація структури. Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». 2013. № 3. С. 53–61.

References

1. Jaremenko V. Gh., Salmanov N.M. Sutnistj ponjattja ta osoblyvosti klasyfikaciji finansovykh resursiv pidpryjemstv. Naukovyj visnyk Uzhghorodskogho nacionalnogho universytetu. Filimonenkov O.S. 2018. Vyp. 19(3). S. 158–162.
2. Danylko V.K. Osoblyvosti upravlinnja finansovymy resursamy pidpryjemstva za umov rynkovoji ekonomiky. Visnyk Zhytomyrskogho derzhavnogho tekhnologhichnogho universytetu. Ser.: Ekonomichni nauky. 2014. № 2. P. 102–108.
3. Mishyna S. V. Orghanizacijno-ekonomichnyj mekhanizm upravlinnja finansovymy resursamy na pidpryjemstvi. Kharkiv: Vyd-vo KhNEU, 2015. S. 8.
4. Baranovsjkyj O.I. Finansova bezpeka v Ukrajinі (metodologhija ocinky ta mekhanizmy zabezpechennja): monoghrafija. K.: Kyjiv. nac. torgh.-ekon. un-t, 2004. 759 s.
5. Jefremova N. Dzherela formuvannja finansovykh resursiv pidpryjemstva: jikh sklad ta optymizacija struktury. Elektronne naukove fakhove vydannja «Efektyvna ekonomika». 2013. № 3. S. 53–61.

Чоні Ілля Володимирович

студент магістратури

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Чони Илья Владимирович

студент магистратуры

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Choni Illia

Graduate Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ORCID: 0000-0001-8915-4708

Кравченко Марина Олегівна

доктор економічних наук, професор

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Кравченко Марина Олеговна

доктор экономических наук, профессор

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Kravchenko Maryna

Doctor of Economic Sciences, Professor

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ORCID: 0000-0001-5405-0159

ВПЛИВ ІННОВАЦІЙ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИЙ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ

THE IMPACT OF INNOVATION ON COMPETITIVENESS

Анотація. Ця стаття спрямована на оцінку впливу інновацій на конкурентну перевагу і необхідності впровадження інновацій в підприємницькій діяльності для підтримання рівня конкурентоспроможності підприємств. Дослідження здійснювалося шляхом порівняння та співставлення теоретичних та практичних результатів спеціалізованих наукових робіт. Були розглянуті статистичні закономірності конкурентоспроможності інноваційних та неінноваційних підприємств за даними найбільших аналітичних видань. Також у статті приведені приклади можливих змін у конкурентній боротьбі при використанні інновацій і на підприємствах, і в економіці. Головним результатом цієї роботи стало визначення конкурентних переваг при використанні інновацій. Отримання вигідного положення в конкурентному середовищі залежить від визначення правильних стратегій і створення різних цінностей. Динамічна структура ринку, різні ринкові умови і наявність інноваційних конкурентів роблять конкуренцію ще більш інтенсивною. В даний час такі цілі, як підвищення продуктивності та прибутковості, вихід на нові ринки і поліпшення існуючих ринкових часток, досягаються за рахунок інноваційної діяльності. Тому компанії докладають всі зусилля для розвитку інноваційних навичок, придбання стійких здібностей і підвищення ефективності своєї діяльності. У цьому контексті інновації є одним з найважливіших елементів конкурентної переваги. Важливо також управляти цим як процесом. Для визначення ефективності інновацій дуже важливо враховувати всі фактори, що впливають на процес управління інноваціями, за допомогою цілісного підходу. Хоча правильне визначення необхідних технологій і менеджменту є важливим елементом управління інноваціями, людська і структурна коригування організації також набуває все більшого значення для інноваційної діяльності. У глобально-

му конкурентному середовищі організаційні та управлінські інновації є ключем до успіху компаній. Хоча технології і науково-дослідницька діяльність істотно вплинули на організаційну структуру і культуру, правильне управління інноваціями забезпечує конкурентну перевагу.

Ключові слова: інновації, конкурентоспроможність, конкурентна перевага, управління інноваціями, економічне зростання.

Анотація. Эта статья направлена на оценку влияния инноваций на конкурентное преимущество и необходимость внедрения инноваций в предпринимательской деятельности для поддержания уровня конкурентоспособности предприятий. Исследование осуществлялось путем сравнения и сопоставления теоретических и практических результатов специализированных научных работ. Были рассмотрены статистические закономерности конкурентоспособности инновационных и неинновационных предприятий по данным крупнейших аналитических изданий. Также в статье приведены примеры возможных изменений в конкурентной борьбе при использовании инноваций и на предприятиях, и в экономике. Главным результатом этой работы стало определение конкурентных преимуществ при использовании инноваций. Получение выгодного положения в конкурентной среде зависит от определения правильных стратегий и создания различных ценностей. Динамическая структура рынка, различные рыночные условия и наличие инновационных конкурентов делают конкуренцию еще более интенсивной. В настоящее время такие цели, как повышение производительности и прибыльности, выход на новые рынки и улучшения существующих рыночных долей, достигаются за счет инновационной деятельности. Поэтому компании прилагают все усилия для развития инновационных навыков, приобретение устойчивых способностей и повышение эффективности своей деятельности. В этом контексте инновации являются одним из важнейших элементов конкурентного преимущества. Важно также управлять этим как процессом. Для определения эффективности инноваций очень важно учитывать все факторы, влияющие на процесс управления инновациями, с помощью целостного подхода. Хотя правильное определение необходимых технологий и менеджмента является важным элементом управления инновациями, человеческая и структурная корректировка организации также приобретает все большее значение для инновационной деятельности. В глобальной конкурентной среде организационные и управленческие инновации являются ключом к успеху компаний. Хотя технологии и научно-исследовательская деятельность существенно повлияли на организационную структуру и культуру, правильное управление инновациями обеспечивает конкурентное преимущество.

Ключевые слова: инновации, конкурентоспособность, конкурентное преимущество, управление инновациями, экономический рост.

Summary. This article aims to assess the impact of innovation on competitive advantage and the need for innovation in entrepreneurship to maintain the level of competitiveness of enterprises. The research was carried out by comparing and comparing the theoretical and practical results of specialized scientific works. The statistical regularities of the competitiveness of innovative and non-innovative enterprises were considered according to the data of the largest analytical publications. The article also provides examples of possible changes in the competitive struggle when using innovations both in enterprises and in the economy. The main result of this work was the identification of competitive advantages in the use of innovations. Achieving an advantageous position in a competitive environment depends on identifying the right strategies and creating different values. The dynamic market structure, different market conditions and the presence of innovative competitors make the competition even more intense. Currently, goals such as increasing productivity and profitability, entering new markets and improving existing market shares are achieved through innovation. Therefore, companies make every effort to develop innovative skills, acquire sustainable capabilities and improve their performance. In this context, innovation is one of the most important elements of competitive advantage. It is also important to manage this as a process. To determine the effectiveness of innovation, it is very important to take into account all the factors affecting the innovation management process using a holistic approach. While the correct identification of the required technologies and management is an important element of innovation management, human and structural adjustment of the organization is also becoming increasingly important for innovation. In a global competitive environment, organizational and managerial innovation is the key to the success of companies. While technology and research and development have significantly impacted organizational structure and culture, the right management of innovation provides a competitive advantage.

Key words: innovation, competitiveness, competitive advantage, innovation management, economic growth.

Постановка проблеми. Конкурентна перевага означає необхідний прогрес в можливостях, що забезпечує перевагу в порівнянні з конкурентами в галузі. Що саме, залежить від бізнес-моделі і галузі.

Мінливий характер економічної конкурентоспроможності в світі, який все більше трансформується новими цифровими технологіями, створює новий набір проблем для урядів і бізнесу, які

в сукупності ризикують мати негативний вплив на майбутнє зростання і продуктивність.

В умовах постійного загострення конкуренції основою конкурентоспроможності виступають саме інновації, які дозволяють підприємствам, що володіють інноваційними конкурентними перевагами, займати гідне місце в на ринках і в галузях. Крім того, що інновації дозволяють організаціям залишатися актуальними на конкурентному ринку,

вони також грають важливу роль в економічному зростанні. Умови ринку підштовхують підприємства до змін і підприємствам потрібно знати можливий вплив на їх конкурентоспроможність з впровадженням інновацій.

Формування цілей. Головною метою статті є визначення впливу інновацій на конкурентоспроможність підприємств, необхідності інновацій для підтримання конкурентних переваг в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень. Істотний внесок у дослідження ролі інновацій в економічному розвитку та підвищенні конкурентоспроможності зробили наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених: І. Алексєєва, В. Амітана, Б. Буркинського, О. Виноградової, А. Дагаєва, П. Друкера, Б. Йонсона, Дж. М. Кейнса, О. Кузьміна, А. Кучерової, В. Гейця, К. Маркса, А. Маршала, Л. Омелянович, М. Портера, А. Поручника, К. Прахалада, Е. Райнерта, П. Рапкіна, А. Садекова, Дж. Сакса, П. Самуельсона, Б. Скотта, М. Туган-Барановського, І. Фішера, Г. Хамеля, В. Хартмана, Х. Чесброу, М. Чумаченка, А. Шпітгофа, К. Штальмана, Й. Шумпетера.

Виклад основного матеріалу. Інновації, за визначенням, є впровадження чого-небудь нового з комерціалізацією. Без інновацій немає нічого нового, а без чогось нового не буде прогресу. Якщо організація не домагається прогресу, вона просто не може залишатися актуальною на конкурентному ринку.

З точки зору виживання в глобальній конкуренції, підтримки конкурентоспроможності, поліпшення економічних показників і зростання, сприяння національному економічному розвитку, інновації є важливим елементом для компаній. Економічне зростання, що досягається за рахунок конкурентних переваг, збільшує зайнятість і виробництво і, в свою чергу, веде до економічного розвитку і підвищенню суспільного добробуту. Згідно Стенфордському дослідженню, на інновації доводиться до 85% всього економічного зростання [1]. Коли досягається стійке зростання, компанії підштовхують до інновацій і підвищення своєї здатності відповідати новим вимогам за допомогою нових продуктів, нових послуг і нових процесів.

Для організацій здатність випереджати конкурентів є однією з найбільш важливих причин для впровадження інновацій. Успішні інноваційні компанії можуть підтримувати свої операції, послуги та продукти відповідно до потреб клієнтів і мінливим ринковими умовами.

За даними Deloitte, тільки 12% компаній зі списку Fortune 500 з 1955 року все ще працюють, а половина компаній зі списку S&P 500 буде замінена в наступні десять років, тому важливо мати можливість швидко реагувати на зовнішні запити, проблеми [2].

Інновації збільшують шанси реагувати на зміни і відкривати нові можливості. Це також може сприяти розвитку конкурентних переваг, оскільки дозволяє створювати більш якісні продукти і послуги для клієнтів.

Підвищення конкурентної переваги і постійні інновації часто безпосередньо впливають на продуктивність і прибутковість.

За даними Global Innovation 1000, існує явна різниця в зростанні виручки (11%) і EBITDA (22%) на користь більш інноваційних організацій. Ці цифри показують, що інноваційні компанії не тільки ростуть швидше, але і більш прибуткові, ніж інші [3].

Хоча вимір рентабельності інвестицій в інновації може бути складним завданням, особливо на початковому етапі або коли мова йде про підривні інновації, інвестування в інновації часто є більш надійним способом поліпшити ваші показники, ніж відсутність інновацій взагалі.

Економічне зростання обумовлене інноваціями і технологічними вдосконаленнями, які знижують витрати виробництва і дозволяють збільшити випуск продукції. Якщо подивитися на це з точки зору організації, різні рішення автоматизації зменшують ручну, повторювану роботу і час випуску для більш важливих завдань, що створюють цінність.

Підвищена продуктивність і ефективність роблять роботу більш значущою, так як менше часу потрібно витратити на завдання з низьким рівнем впливу. Чим більше часу можна витратити на завдання, які мають прямий вплив на бізнес, такі як поліпшення процесів, вирішення проблем або спілкування з клієнтами, тим більша ймовірність, що дійсно буде змога скоротити витрати, збільшити оборот і забезпечити клієнтів з рішеннями, які дійсно приносять їм користь [4].

Інновації дозволяють досягти конкурентної переваги і зберегти її в довгостроковій перспективі. За рахунок збільшення продуктивності і рентабельності досягається зростання компаній. Конкурентне середовище сприяє інноваціям. Надлишкові ринки змушують компанії шукати нові джерела. Створення нового стало необхідністю. Забезпечення переваги перед конкурентами в динамічній структурі ринку можливо тільки шляхом створення нових цінностей.

Щоб домогтися успіху в конкурентній боротьбі, компаніям необхідно не тільки створювати нові ідеї, нові продукти та інноваційні стратегії, а також правильно ними управляти. Систематичний розвиток інноваційних і творчих здібностей і управління ними підвищує конкурентоспроможність компаній. Управління інноваціями стає важливим фактором економічного зростання і стійкості компаній. Ефективне використання ресурсів, задоволення мінливих потреб ринку і забезпечення

конкурентної переваги можливо тільки шляхом формування стратегій, сумісних з організаційною структурою, логікою і культурою, з метою розвитку інноваційних навичок і ефективного управління інноваційним процесом.

Планування і управління інноваційною діяльністю — важливий і складний процес, так як індивідуальність підприємницького середовища і динаміка її змін весь час зростають. Інновації, які впливають на конкурентоспроможність підприємств, класифікуються наступним чином:

- за характером відносин: соціально-економічні, організаційні, технологічні інновації;
- за сферою поширення: виробничі, управлінські, технічні та соціальні інновації;
- по предметно-змістовній структурі: продуктові та процесні інновації.

Завдяки даній класифікації можна виділити основні напрямки впливу інновацій на конкурентоспроможність.

Спрямованість інноваційної діяльності обумовлюється, перш за все, створенням виробництва нових товарів і послуг. Підприємство буде вважатися успішним, якщо воно займається інноваційною діяльністю. Адже саме інновації вимагають високих витрат, але в той же час є джерелом доходу.

Особливо великі компанії вкладають великі ресурси в процес розробки нових продуктів. Потенційні вигоди від інноваційних продуктів поставили інновації в центр стратегій. Щоб підтримувати конкуренцію, виживати і рости, компанії змушені постійно випускати нові продукти. Щоб конкурувати в ринкових умовах, що визначаються інноваційними підходами, необхідно враховувати деякі питання [7]:

- Інновація може починатися з продукту, процесу чи ідеї послуги.

- Для розробки інноваційних стратегій необхідно уважно стежити за науковими, технологічними і адміністративними змінами в світі.
- Створення інновацій залежить від інвестицій в дослідження і розробки в наукомістких галузях. Слід збільшити інвестиції в дослідження і розробки.
- Інноваційний процес повинен бути сформульований і реалізований з орієнтацією на клієнта.
- В організації повинна бути створена інноваційна структура для здійснення інноваційної діяльності.
- Вибір часу і застосування інновацій важливі через більш короткого терміну служби комерційних продуктів.
- Крім продажів, інформації, бухгалтерського обліку та фінансових систем, інші системи, такі як системи винагород і винагород, зміцнюють інновації.
- Перешкоди на шляху інновацій, такі як бюрократія, повноваження по затвердженню, відсутність особистої свободи, повинні бути добре проаналізовані і повинні бути знайдені відповідні рішення.
- Інноваційна компанія повинна бути в змозі підтримувати життєздатність і надавати клієнтам більш якісні послуги.
- Створення та управління мережами співпраці між компаніями, які обмінюються ноу-хау та ідеями, забезпечують основу для накопичення загальних знань і сприяють досягненню інноваційних цілей кожної з них.
- Ймовірність успіху інновації вище, якщо інновація була проведена в результаті спільної роботи.
- Конкуренція всередині компанії породжує інноваційні ідеї.
- Внутрішня діяльність не обмежує, а сприяє інноваціям.

Таблиця 1

Вплив видів інновацій на конкурентоспроможність підприємств

Види інновацій	Вплив на конкурентоспроможність
Соціально-економічні	Оптимізація використання ресурсів, наприклад фінансових, для підвищення порівняльних і конкурентних переваг, підвищення рентабельності інвестицій, що призводить до зменшення витрат і підвищення конкурентоспроможності
Організаційні	Реалізація творчих ідей з метою розробки і створення нових методів і форм управління. У зв'язку з цим виникає перебудова системи управління, що призводить до прибутку і конкурентоспроможності
Технічні	Використання нової техніки, впровадження простіших форм управління технікою для зменшення витрат на експлуатацію та використання ресурсів виробництва
Соціальні	Поліпшення умов праці, проведення тренінгів та інших заходів для підвищення мотивації співробітників. Якість і вмотивованість робочої сили визначає здатність економічного суб'єкта здійснювати власні НДДКР або копіювати нові продукти у інших фірм
Продуктові	Поліпшення споживчих властивостей товару для споживачів і підвищення конкурентних переваг на ринку
Процесні	Перетворення, що вносяться до процесів, що проходять на підприємстві, приведуть до зниження витрат, вартості, підвищення якості, порівняльних та конкурентних переваг

Джерело: складено автором на основі [5; 6]

- Дослідження місця і методу інновацій має важливе значення для успіху інновацій у високотехнологічних галузях.
- Основна мета компаній — домогтися успіху у всіх сферах. Проте компанії можуть використовувати свої невдачі як інноваційний інструмент, замість того, щоб приховувати їх.
- Для більшості компаній вирішальним фактором є здатність розуміти і реагувати на зміни ринку, а не технології. Технології — важливий інструмент реагування на ринку, і за технологічними розробками слід постійно стежити.

У той час як необхідність диференціації в середовищі конкуренції посилює інноваційні зусилля, кожна інновація диференціює умови конкуренції, і отримання конкурентної переваги стає все важче. Конкуренція — це стимул для інноваційних ініціатив. З іншого боку, інновації підтримують конкуренцію, роблячи її більш інтенсивною.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Сьогодні для досягнення конкурентних переваг компаніям необхідні інноваційні навички у створенні, виробництві, маркетингу та управлінні. Компанії повинні розробляти і реалізовувати стратегії розвитку і підтримки інноваційних навичок. Це можливо тільки при правильному впровадженні управління

інноваціями. Інновації, один з найважливіших інструментів конкурентної переваги, приносять успіх лише в тому випадку, якщо ними ефективно управляти. Створення нових цінностей і ефективне управління процесом творчості відкриває нові ринки і дає конкурентну перевагу.

Необхідно стежити за розвитком технологій і видобувати максимальні вигоди з технологій для інновацій. Використання технологій, сумісних з існуючими системами, також важливо для забезпечення успіху. Участь працівників в процесі прийняття рішень та інноваціях, особливо в організаційних інноваціях, сприяє легшому впровадженню інновацій в організації. Таким чином стане простіше реструктуризація і поліпшення бізнес-процесів, впровадження нових методів, підтримка внутрішніх і зовнішніх зв'язків.

Перспективним є вивчення впливу глобальних змін в інноваційному середовищі (наприклад, блокчейну та криптовалют) та масових інструментів (наприклад нових соціальних мереж) на конкурентоспроможність підприємств, їх репутацію та капіталізацію. В таких випадках виникає нерегульованість з боку урядів країн і законодавства, яке не встигає за новими тенденціями, і виникає нова можливість для людей, які набагато швидше реагують для того, щоб скористатися цією можливістю.

Література

1. Innovation and economic growth. Home page — OECD. URL: <https://www.oecd.org/cfe/tourism/34267902.pdf> (date of access: 23.09.2021).
2. 2017 Deloitte Global human capital trends. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Images/promo_images/IE_C_HCTrends2017.pdf (date of access: 24.09.2021).
3. Groth A. Companies that put tons of money into r&d aren't more innovative than those that don't. Business Insider. URL: <https://www.businessinsider.com/booz-and-cos-innovation-study-2011-10> (date of access: 24.09.2021).
4. The importance of innovation — what does it mean for businesses and our society?. Viima — Make More Innovation Happen. URL: <https://www.viima.com/blog/importance-of-innovation#competitive-advantage> (date of access: 23.09.2021).
5. Інновації як фактор підвищення конкурентоспроможності підприємств | с в позняк | ефективна економіка № 10 2015. Журнал «Ефективна економіка» — наукове фахове видання з питань економіки. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4614> (дата звернення: 25.09.2021).
6. Инновации как фактор повышения конкурентоспособности предприятия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-predpriyatiya/viewer> (дата звернення: 24.09.2021).
7. Innovation management in global competition and competitive advantage. ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815038021> (date of access: 23.09.2021).

References

1. Innovation and economic growth. Home page — OECD. URL: <https://www.oecd.org/cfe/tourism/34267902.pdf> (date of access: 23.09.2021).
2. 2017 Deloitte Global human capital trends. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Images/promo_images/IE_C_HCTrends2017.pdf (date of access: 24.09.2021).
3. Groth A. Companies that put tons of money into r&d aren't more innovative than those that don't. Business Insider. URL: <https://www.businessinsider.com/booz-and-cos-innovation-study-2011-10> (date of access: 24.09.2021).

4. The importance of innovation — what does it mean for businesses and our society?. Viima — Make More Innovation Happen. URL: <https://www.viima.com/blog/importance-of-innovation#competitive-advantage> (date of access: 23.09.2021).

5. Innovaciji jak faktor pidvyshhennja konkurentospromozhnosti pidpryjemstv | s v poznjak | efektyvna ekonomika #10 2015. Zhurnal «Efektyvna ekonomika» — naukove fakhove vydannja z pytanj ekonomiky. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4614> (data zvernennja: 25.09.2021).

6. Innovatsii kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatiya. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-predpriyatiya/viewer> (data zvernennya: 24.09.2021).

7. Innovation management in global competition and competitive advantage. ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815038021> (date of access: 23.09.2021).

УДК 821.161.2+908(477.41)

Юхименко Наталія Олександрівна*старший науковий співробітник**Національний історико-етнографічний заповідник «Переяслав»***Юхименко Наталія Александровна***старший научный сотрудник**Национальный историко-этнографический заповедник «Переяслав»***Yukhymenko Nataliia***Senior Scientific Researcher**National Historical and Ethnographic Reserve «Pereiaslav»***ОЛЕКСАНДР МАКАРОВИЧ ЛОЙКО –
ИСТОРИК, КРАЄЗНАВЕЦЬ, ПОЕТ****АЛЕКСАНДР МАКАРОВИЧ ЛОЙКО –
ИСТОРИК, КРАЕВЕД, ПОЭТ****OLEKSANDR MAKAROVYCH LOYKO –
HISTORIAN, LOCAL SCIENTIST, POET**

Анотація. Стаття присвячена історику та краєзнавцю, досліднику минувшини Поліського краю Лойку Олександрю Макаровичу. Розглядаються фрагменти біографії дослідника, його краєзнавча та літературна діяльність. Основну увагу акцентовано на найважливіших складових інтересів краєзнавця, його внеску у вивчення та збереження минулого краю.

Ключові слова: краєзнавець, дослідження, Київське Полісся, Поліський район.

Аннотация. Статья посвящена историку и краеведу, исследователю прошлого Полесского края Лойко Александру Макаровичу. Рассматриваются фрагменты биографии исследователя, его краеведческая и литературная деятельность. Основное внимание акцентировано на важнейших составляющих интересов краеведа, его вклад в изучение и сохранение прошлого края.

Ключевые слова: краевед, исследования, Киевское Полесье, Полесский район.

Summary. Article is devoted to Alexander Makarovich Loiko – researcher of Polisia region's past. Fragments of the researcher's biography, his local lore and literary activity are considered. The main attention is focused on the most important components of the interests of the local historian, his contribution to the study and preservation of the past of the region.

Key words: local historian, researches, Kyiv Polissia, Polissia district.

Постановка проблеми. В контексті дослідження історії Полісся виникає необхідність переосмислення ролі особи в історії, вивчення творчих здобутків неординарних особистостей, умов формування їхнього світогляду, життєвих позицій та їх впливу на культурно-історичні процеси. Саме тому є зрозумілою актуальність дослідження життєвого шляху, наукових та творчих надбань Олександра Макаровича Лойка — історика, краєзнавця, поета, який багато часу присвятив вивченню історії Київського Полісся, зокрема Поліського району Київської області.

Посилюється актуальність тим, що після аварії на Чорнобильській атомній електростанції, що сталася 26 квітня 1986 року, важливим є виявити,

зафіксувати і зберегти все те, що стосується життя поліщуків, а Олександр Лойко жив і працював в Поліському районі Київської області, який внаслідок аварії зазнав значного радіаційного забруднення.

Аналіз друкованих джерел засвідчив, що життєвий шлях, науковий та творчий доробок не були об'єктом спеціального дослідження, а тому залишаються маловивченими та невідомими широкому загалу. Біографічні дані та краєзнавча діяльність згадувалися фрагментарно в контексті дослідження історії Поліського району Київської області.

Метою статті є висвітлення основних віх життєвого шляху, краєзнавчої та літературної діяльності Олександра Макаровича Лойка.

Виклад основного матеріалу. Народився Олександр Макарович Лойко 1938 року в селі Дуброва Наровлянського району Гомельської області Республіки Білорусь. Корені сім'ї Лойків походять з України. Його предки мешкали на території нинішньої Житомирської області, але під час століпінської аграрної реформи 1906 року, придбали землю в межах сучасної Гомельської області, переселились туди, де проживали тривалий час. Там же Олександр Лойко народився, провів своє дитинство, жив і працював. Закінчив Могильовське культурно-освітнє училище та історичний факультет Могильовського державного педагогічного інституту. Працював культпрацівником, вчителем історії та музики в школах Білорусії. Весь цей час поряд з Олександром Лойком була дружина — Надія Сергіївна.

У 1980 році вони повернулися до України на батьківщину Надії Сергіївни в село Радинка Поліського району, де Олександр Лойко працював вчителем історії, а згодом директором середньої школи в селі Стешино та завідувачим відділу культури Поліського району [2, с. 3].

В кінці 80-х років ХХ ст. в Поліському районі активізується краєзнавча робота, посилюється інтерес учнів і вчителів до історичного минулого краю, його культурних традицій та регіональних особливостей. Школи стають осередками краєзнавчих досліджень.

Працюючи в Радинській школі, Олександр Макарович значну увагу приділяв вивченню історії рідного краю, прищеплював учням любов до малої батьківщини, проводив роботу по збиранню і збереженню краєзнавчих матеріалів, вчив берегти і примножувати надбання попередніх поколінь. Результатом такої роботи вчителів та учнів під керівництвом Олександра Лойка стало відкриття в 1990 році шкільного історико-краєзнавчого музею. Ця подія була приурочена до дев'яносторіччя школи.

Історико-краєзнавчі музеї також діяли у Вовківській та Красятицькій школах.

9 травня 1991 року історико-краєзнавчий музей було відкрито в смт Поліське. Як писала районна газета, ініціаторами його створення стали краєзнавець, ентузіаст музейної справи, вчитель Поліської середньої школи № 2 Марія Онищук та заступник завідувачого районним відділом освіти Г. Варакіна. Їх стараннями в музеї було зібрано змістовний документальний матеріал [5, с. 436].

В 1993 році, у зв'язку з відселенням значної кількості населення Поліського, районною радою було прийнято рішення про передачу фондів Поліського музею Радинському історико-краєзнавчому музею, який тоді знаходився в приміщенні Радинської середньої школи.

«З метою збору та увічнення історичних матеріалів з життя нашого району головою районної держадміністрації було видано розпорядження від

20.12.1999 року № 342 «Про утворення музею Поліського району». Тому 1 січня 2000 року на базі Будинку культури села Радинка створено музей Поліського району. Директором районного музею призначено Олександра Макаровича Лойка. Так інформувала читачів газета «Новини Полісся» [5, с. 438].

У вільний час Олександр Лойко любив займатися археологією, нумізматику, музикою, літературою.

Особливим захопленням була археологія. З власної ініціативи він проводив дослідження на території Поліського району, зокрема, були вивчені городища, які розташовані біля сіл Бовище, Діброва, Радинка та виявлені матеріальні рештки діяльності людини. За результатами досліджень городища поблизу села Радинка, Олександром Макаровичем був виготовлений його макет. Також на території району були виявлені такі археологічні матеріали, як ножовидні пластини, проколки, фрагменти керамічного ліпного посуду.

Макет городища та стенд «Неолітичні пам'ятки» з археологічною колекцією, що була зібрана на території Поліського району передані автором в Музей пам'яті Поліського району Київської області, що діє в системі Національного історико-етнографічного заповідника «Переяслав» в місті Переяславі Київської області [1, с. 22].

Олександр Макарович відомий як поет-пісняр, музикант, прозаїк. Друкувався в періодичних виданнях Білорусії та України. Змалку Олександр Лойко зростав з піснями, які наспівувала мати. Вони глибоко запали в душу і супроводжували все життя. Любов до пісні він прищепив і членам своєї родини — дружині, дітям та онукам. В селі сім'ю Лойків знали як творчу та талановиту, жодне свято не проходило без їх допомоги. А коли вони були запрошені в місто Київ на телепередачу «Надвечір'я», де виступили з власною піснею «Дружна сім'я», односельці з нетерпінням чекали їх виступу біля екранів телевізорів.

Серед численного репертуару пісень написаних Олександром Макаровичем особливе місце займали дитячі пісеньки. Цікавою є пісня-гра «Веселка», яка була створена коли він працював музичним керівником у дитячому садку. Дітям вона дуже подобалася, так як слова пісні близькі до мовлення дитячого віку і легко запам'ятовувалися [3, с. 47].

Відпочинок в місті Євпаторії у санаторії «Родничок» надихнув Олександра Макаровича на створення пісні «Родничок», де оспівувався райський відпочинок для дітей [3, с. 21]. Її слова — це слова подяки санаторію за тепле південне сонце, за цілющу морську воду, за чисте повітря, за турботу і посмішку обслуговуючого персоналу, за коло вірних друзів, з якими вів задумливу розмову [3, с. 47].

Будучи дитиною війни, Олександр Лойко присвятив окремі твори темі Другої світової війни.

Оминути цю тему йому не дозволила пам'ять дитинства. Загинуло багато рідних йому людей. Серед них — батько Макар Кирилович, рідний дядько Герой Радянського Союзу Корзун Андрій Григорович, односельці. Пам'ять про них залишилася в піснях і оповіданнях [3, с. 29].

Також Олександр Макарович порушує тему Чорнобильської катастрофи. Його пісні пронизані тугою за рідним краєм, куди вже більше не повернуться люди. В них оспівуються осиротілі села, які заростають бур'янами, лісом, гинуть, відходять у небуття. Не війна, а мирний атом вигнав людей із рідних домівок, змусив залишити могили їх батьків, дідів і прадідів. Рядки поезії не залишають байдужими жодного поліщука-переселенця. Читаючи їх кожен зі сльозами на очах згадує свою Малу Батьківщину [3, с. 28].

За ініціативи та сприяння Київського обласного товариства «Поліське земляцтво» були видані книги Олександра Лойко «Ехо поколених» в 3-х книгах (про життя селян Полісся), «Нариси з археології Київського Полісся», «Слов'янський лад» (Поліські наспіви), збірка поем «Погляд у минуле», присвячена 600-річчю заснування смт Поліське.

За значний творчий доробок, що сприяє збереженню пам'яті про рідний край, правлінням Київського обласного товариства «Поліське земляцтво» Олександр Макарович був нагороджений знаком «Патріот Поліського краю» [1, с. 196].

У 2016 році за значні особисті заслуги у становленні незалежної України, утвердженні її суверенітету та зміцненні міжнародного авторитету, вагомий внесок у державне будівництво, соціально-економічний, культурно-освітній розвиток, активну громадсько-політичну діяльність, сумлінне та бездоганне служіння Українському народу Олександр Лойко був нагороджений відзнакою Президента України — ювілейною медаллю «25 років незалежності України».

У 78 років Олександр Лойко залишився на самоті, померла дружина і двоє дорослих дітей. Щоб уникнути спокуси вкоротити собі життя, продав рушницю, що зберігалася в сейфі і засів за літературу. Писав про Полісся і людей. «Вся моя сім'я лежить в землі цього краю. Тому я до кінця своїх днів не залишу Поліської землі» [4].

Завершив свій земний шлях Олександр Макарович Лойко в 2017 році. Похований у селі Радинка Поліського району Київської області.

Висновки. Олександр Лойко хоч народився та жив певний час за межами України проте, потрапивши до Поліського району Київської області, прикипів до нього всім серцем. Вся його робота у школі, а пізніше у музеї була спрямована на дослідження та збереження історії краю, а також передачу нащадкам кращих надбань регіональної та національної культури, що були створені попередніми поколіннями.

Література

1. Лойко О. Нариси з археології Київського Полісся (Поліський район) / Олександр Лойко. Переяслав-Хмельницький: ПП «СКД», 2012. 64 с.
2. Лойко О. Погляд у минуле. Переяслав-Хмельницький / Олександр Лойко. Переяслав-Хмельницький: ПП «СКД», 2017. 40 с.
3. Лойко О. Слов'янський лад (Поліські наспіви). Збірник пісень / Олександр Лойко. Переяслав-Хмельницький: ПП «СКД», 2014. 84 с.
4. Ракович В. Пісня надихає на життя [Електронний ресурс] / Валентина Ракович // Сільські вісті. 2017. URL: <http://www.silskivisti.kiev.ua/19450/print.php?n=34418>.
5. Смовж П. Біль наш і гордість — Полісся. Нариси з історії та про славних людей Поліського району Київської області / Павло Смовж. Іванків: Полісся-телепресінформ, 2003. 592 с.

УДК 340:616–002.6

Белецкая Анна Андреевна

кандидат медицинских наук, доцент,

доцент кафедры криминалистики

Национальный юридический университет имени Ярослава Мудрого

Білецька Ганна Андріївна

кандидат медичних наук, доцент,

доцент кафедри криміналістики

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

Biletska Anna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Forensics

Yaroslav Mudryi National Law University

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7553

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОС В ЭКСПЕРТНОЙ ПРАКТИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛОССЯ В ЕКСПЕРТНІЙ ПРАКТИЦІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

STUDY OF HAIR IN EXPERT PRACTICE AT THE MODERN STAGE

Аннотация. Научная статья посвящена анализу современных данных о достижениях и новых возможностях исследования волос при производстве судебно-медицинской экспертизы вещественных доказательств биологического происхождения. Автор уделила внимание некоторым вопросам современных методов исследования волос, которые сегодня используются в практике судебно-медицинского эксперта и юриста как в медико-биологической лаборатории Бюро СМЭ, так и в частных структурах. Эти методики касаются использования метода газовой хроматографии-масс-спектрометрии для выявления наркотических и других веществ, а так же микроэлементов в представленных образцах волос. Этот метод является наиболее высоко чувствительным и селективным, по сравнению с другими методами исследования. По другим характеристикам исследуемого объекта (форма, длина, толщина, цвет и др. волос) можно получить важную розыскную информацию, в отношении разыскиваемого человека. Генотипоскопия волос, которая внедряется в повседневную экспертную практику, может дать четкий ответ при проведении идентификации личности, а вопросы о «соответствии» или «не соответствии» волос в этих случаях отпадают. Такие знания о традиционных исследованиях и новейших возможностях современной диагностики разного рода повреждений волос на современном этапе очень актуальны в практической деятельности судебно-медицинского эксперта и юристов.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, вещественные доказательства, волосы, наркотики, метод газовой хроматографии-масс-спектрометрии, генотипоскопия, идентификация.

Анотація. Наукова стаття присвячена аналізу сучасних даних про досягнення і нові можливості дослідження волосся при виробництві судово-медичної експертизи речових доказів біологічного походження. Авторка приділила увагу деяким питанням сучасних методів дослідження волосся, які сьогодні використовуються в практиці судово-медичного експерта і юриста як в медико-біологічній лабораторії Бюро СМЕ, так і в приватних структурах. Ці методики стосуються використання методу газової хроматографії-мас-спектрометрії задля виявлення наркотичних та інших речовин, а також мікроелементів в представлених зразків волосся. Цей метод є найбільш високо чутливим і селективним, в порівнянні з іншими методами дослідження. За іншими характеристиками досліджуваного об'єкта (форма, довжина, товщина, колір і ін. волосся) можна отримати важливу розшукову інформацію, щодо тієї людини, що розшукується. Генотипоскопія волосся, яка впроваджується в повсякденну експертну практику, може дати чітку відповідь при проведенні ідентифікації особи, а питання про «відповідність» або «не відповідність» волосся в цих випадках випадають. Такі знання про

традиційні дослідження і новітні можливості сучасної діагностики різного роду ушкодження волосся на сучасному етапі дуже актуальні в практичній діяльності судово-медичного експерта і юристів.

Ключові слова: судово-медична експертиза, речові докази, волосся, наркотики, метод газової хроматографії-мас-спектрометрії, генотіпоскопія, ідентифікація.

Summary. The scientific article is devoted to the analysis of modern data on the achievements and new opportunities for the study of hair in the production of forensic examination of physical evidence of biological origin. The author paid attention to some issues of modern methods of hair research, which are now used in the practice of forensic expert and lawyer in the medical and biological laboratory of the Bureau of Forensic Medicine and in private structures. These techniques relate to the use of gas chromatography-mass spectrometry to detect drugs and other substances, as well as trace elements in the presented hair samples. This method is the most highly sensitive and selective, compared to other research methods. According to other characteristics of the object under study (shape, length, thickness, color, etc. of hair), it is possible to obtain important search information about the person being searched. Genotyping of hair, which is implemented in everyday expert practice, can give a clear answer when identifying a person, and the question of «compliance» or «non-compliance» of hair in these cases are eliminated. Such knowledge about traditional researches and the newest possibilities of modern diagnostics of various kinds of damage of hair at the present stage is very actual in practical activity of the forensic expert and lawyers.

Key words: forensic examination, material evidence, hair, drugs, gas chromatography-mass spectrometry method, genotyping, identification.

Постановка проблеми. Очень важную роль в досудебном расследовании уголовных производств и судебном процессе, связанных с преступлениями против жизни и здоровья человека, играет судебно-медицинская экспертиза (СМЭ) вещественных доказательств биологического происхождения. Одним из наиболее частых таких объектов являются волосы человека. Сегодня, во времена использования в экспертной мировой практике нано технологий, в практической деятельности лабораторий бюро судебно-медицинских экспертиз в нашей стране такие технологии практически представлены в очень малом количестве. Поэтому и возникла необходимость уточнить возможности на современном этапе различных методов исследования волос человека в качестве вещественных доказательств при производстве СМЭ.

Анализ последних исследований и публикаций. Волосы, как вещественные доказательства, наиболее часто фигурируют при расследовании убийств, дорожно-транспортных происшествий, краж, причинения телесных повреждений, половых преступлений [1, с. 1219]. В связи с этим исследования такого рода вещдоков давно волновало умы учёных и практических судебных медиков. Изучением этой проблемы занимались такие ученые, как Минаков П. А. («Об изменениях волос под действием высокой температуры»), Барсегянц Л. О. (Судебно-медицинское исследование вещественных доказательств (кровь, выделения, волосы), 2005), Верещака М. Ф. («Морфологические особенности волос человека в аспекте судебно-медицинской экспертизы», 1982). Особенности травмирования волос одновременно с мягкими тканями головы изучали Молотов Б. В. (1965), Карякина А. В. (1972), Звягин В. М., Акбергенова К. А. (1991). Е. В. Абдулина рассматривала судебно-медицинскую оценку повреждений волос при ударах тупыми твердыми

предметами (2007). В судебно-медицинской литературе описаны явления ущемления волос в трещинах костей свода черепа при травме тупыми предметами (Рубежанский А. Ф., 1964; Джемс-Леви Д. Е., 1971 и др.). Исследование поврежденный волос занимались многие зарубежные ученые: Lindberg (1949); Alexander, Hudson (1954); Birbeck, Mareer (1957); Fraser (1962); Johnson, Speakman (1965); Clement J. L., Hagege R., Le Pareux A., Connet J., Gastaldi G. (1981) — изучали строение волос и возможность их сравнения с помощью электронного микроскопа. Пак Дон Сор (1959), Lochte (1961) изучали повреждения волос острыми и тупыми предметами, при железнодорожной травме. Cho L. L., Reffner J. A., Gatewood B. M., Wetzel D. L. (1999) предложили метод исследования волос в инфракрасных лучах; Burnett B. (1989) — изучал огнестрельные повреждения волос.

Однако, использование новых методик и усовершенствование старых, распространение генотипоскопии в современных условиях диктуют необходимость постоянно повышать уровень знаний юристов и судебных медиков по исследованию волос как на месте происшествия (МП), так и в лабораториях (государственных и частных) для производства СМЭ данного объекта и выдачи объективного заключения эксперта — все это обусловило выбор темы данной статьи.

Цель статьи — проиллюстрировать возможности экспертного исследования волос в лабораторных условиях при производстве СМЕ для получения важной розыскной информации о конкретном лице.

Постановка задания. Проанализировать различные научные работы и результаты исследований для расширения и систематизации знаний по исследованию волос как объекта СМЭ.

Изложение основного материала. Волосы, как и ногти, являются производными (дериватом)

кожи. Волосяной покров присутствует как у человека], так и большого количества различных животных. Волосы на теле человека растут на разных участках и, естественно, эти волосы имеют разное строение. Хотя волосы, произрастающие в одной зоне, могут значительно отличаться друг от друга по разным параметрам (толщине, форме поперечного среза).

Во внешнем строении волоса различают две основные части — корень и стержень. Корень волоса заканчивается волосяной луковицей, из которой происходит его рост. На поперечном срезе волоса выделяют три слоя: центральный — сердцевина, далее — корковый слой с пигментом и снаружи находится кутикула.

В повседневной жизни постоянно происходит естественная смена волос: они выпадают или ломаются, они могут быть вырваны, отрезаны или отломаны. Поэтому на местах происшествий (МП) очень часто при любом виде преступлений могут быть обнаружены волокна, похожие на волосы человека или каких-либо животных.

Обнаружение такого рода вещественных доказательств на МП осуществляется путем осмотра предметов невооруженным глазом или с использованием лупы. При обнаружении необходимо зафиксировать такой объект путем фото- или видеосъемки и отразить этот факт в Протоколе осмотра МП. Обнаруженные волосы изымаются и упаковываются в отдельные бумажные конверты или целлофановые пакеты на липучих застежках, собранные с каждого из предметов.

Волосы как вещественные доказательства могут быть использованы для установления некоторых обстоятельств по делу и для идентификации человека, от которого они произошли. В процессе производства СМЭ разрешается вопрос не о тождестве, а лишь о сходстве волос. В этом случае возможны два варианта выводов:

- 1) волосы не сходны между собой и, следовательно, происходят от разных людей;
- 2) волосы сходны и могут принадлежать одному и тому же человеку.

Если в качестве вещественных доказательств изъяты лишь единичные волосы, проведение экспертизы сходства в большинстве случаев может оказаться безрезультатным.

Для достижения указанных целей судебные медики последовательно решают несколько вопросов:

1. Являются ли исследуемые объекты волосами?
2. Волосы происходят от человека или какого-либо вида животных?
3. С какой части тела происходят данные волосы?
4. Каков механизм отделения волос (выпадение, отрезание, отрыв или иной)?
5. Имеются ли какие-либо особенности на исследуемых волосах (признаки физического, терми-

ческого, химического воздействия, окраска, обесцвечивание, отклонения в строении, заболевания, посторонние наложения и т.п.)?

6. Каков химический состав волос, присутствуют ли какие-либо особенности?

7. Какой естественный цвет исследуемых волос?

8. Не принадлежат ли волосы конкретному человеку?

Определение исследуемого объекта как «волосы» проводится экспертом по морфологическому строению изучаемого объекта: наличие луковицы, стержня и его составляющих слоев.

Особенности морфологического строения волос позволяют не только признать объект волосом, но и установить его видовую принадлежность (животное или человек). Экспертами собраны коллекции материалов, в которых отображено строение волос разных видов животных и человека; сравнение исследуемого объекта с материалами коллекций как раз и позволяет установить видовое происхождение.

Выяснение сходства или различия волос, изъятых в качестве вещественных доказательств, с волосами потерпевшего и подозреваемого — сложная задача, так как волосы каждого человека, даже на какой-либо одной области тела, например на голове, неодинаковы, а волосы разных людей могут быть похожи. Морфологические признаки используются и для решения вопроса регионального происхождения волос и возможно отличить происхождение волос из следующих регионов тела: из волосистой части головы; из области усов и бороды; из бровей и ресниц; из подмышечных впадин; с лобковой области и некоторых других частей тела. Они различаются по форме, длине, толщине, цвету и др.

По форме волосы с головы могут быть прямыми, волнистыми и курчавыми. Волосы бороды и длинные волосы туловища нередко курчавы. Короткие волосы тела, ресницы, волосы бровей обычно дугообразны.

Наиболее длинными являются волосы с головы, наиболее короткими — пушковые волосы лица, туловища и конечностей.

Наибольшую толщину имеют волосы бороды, усов и бакенбард (до 0,166 мм), далее по этому параметру следуют волосы на половых органах; на груди; ресницы, брови и волосы ноздрей; в подмышечной впадине; на тыле кисти и голени; на голове; пушковые волосы (0,020 мм). Поперечные срезы волос с головы наиболее часто имеют круглую или овальную форму, волос бороды и усов — треугольную или многоугольную, волос лобка — почкообразную.

Особенности волос, зависящие от регионального происхождения их, заключаются в порыжении, отслоении кутикулы, наличии бактерий и грибков. Это преимущественно относится к волосам подмышечных впадин и половых органов [2].

Центральное расположение пигмента характерно для волос усов и бровей, бороды — равномерное расположение, туловища и конечностей — по периферии коркового вещества. Периферические концы волос тела чаще всего зашлифованы и редко расщеплены, нестриженные волосы головы имеют металлообразно расщепленные периферические концы [3, с. 313].

О механизме отделения волос с места их произрастания эксперты судят по состоянию концов волоса, особенно его нижней части. Наличие нормальной луковицы волоса может свидетельствовать о вырывании волоса с корнем, четкая граница отделения одной части волоса от другой — о срезании и т.д.

При исследовании нескольких волос можно достоверно установить наличие каких-либо индивидуальных особенностей, свидетельствующих о воздействии на них разных факторов внешней среды (термических, физических, химических и т.п.). Факт окрашивания верхних частей волос какой-либо краской говорит о том, что человек красил волосы и по химическому составу включений в самом волосе можно установить использованный для этого краситель. По длине окрашенных и неокрашенных частей волоса можно судить о том, как давно производилась процедура окрашивания. Качество посторонних наложений на волосах может информировать о косметическом уходе за волосами, об их санитарно-гигиеническом состоянии волос [4].

Волосы человека содержат химические элементы, которые обычно определяются методом эмиссионно-спектрального анализа. Пропорции содержания этих элементов могут быть разными. При длительном контакте человека с некоторыми токсическими химическими элементами происходит накопление их в волосах (барий, свинец, мышьяк, ртуть, кадмий, цирконий, олово, висмут, вольфрам, сурьма и др.) или содержание нестандартных количеств типичных элементов (кальций, цинк, калий, медь, селен, железо, марганец, хром) [5].

При обнаружении волос на МП одним из решаемых СМЭ вопросов является определение их цвета. В практической работе эксперта при производстве экспертизы возникают определенные проблемы с его решением. Они обусловлены тем, что отдельные волосы на голове человека, и на других частях тела, могут значительно отличаться по своей окраске от совокупности волос в целом. Причем это могут быть не просто седые волосы среди черных, а волосы светлые среди темных или темные среди светлых. Сочетания цветов могут быть самые разные. Поэтому при небольшом количестве волос или при их значительных изменениях эксперт может и не суметь ответить на вопрос о цвете волос у человека, от которого они произошли.

Вопрос о происхождении волос от конкретного человека решается при их сравнительном изучении. Обнаруженные волосы на МП сравниваются с образцами волос, изъятых у подозреваемого и жертвы, а при необходимости и у других лиц, которые могли оставить такие вещественные доказательства на МП. Образцы изымают с волосистой части головы человека из пяти областей: лобной, затылочной, теменной и двух височных. Волосы из каждой области берут в количестве не менее 15–20 штук путем срезания их у корня. При необходимости сравнить луковичные участки волос их необходимо изымать путем выдергивания с корнем. Если возникает необходимость сравнить волосы других частей тела, то необходимо изымать соответствующие образцы [4].

Непосредственное сравнение волос проводится экспертом по всем возможным характеристикам, в первую очередь — по строению волос в целом и по характеру строения их отдельных частей. Сравниваются признаки общего плана: длина, толщина, рисунок кутикулы и др. Анализируются индивидуализирующие характеристики: их наличие или отсутствие на сравниваемых волосах, возможности изменения этих характеристик со временем или под воздействием факторов внешней среды и т.п.

Кроме морфологических характеристик могут сравниваться некоторые физические показатели, например прочность на разрыв, сопротивление при пропускании электрического тока и др.

В волосах достаточно хорошо устанавливаются антигены системы АВО, что дает возможность исключать или не исключать их происхождение от конкретного человека [6, с. 412].

При наличии клеточных элементов луковиц проводится половая дифференциация волос по наличию в них X- или Y- хроматина в ядрах клеток, находящихся в покое. Перед началом деления клеточного ядра происходит уплотнение тяжелой хроматина и образуются хромосомы. В этот период времени можно исследовать кариотип. Этот метод очень сложный и трудоёмкий и редко используется в производстве СМЕ волос.

В соматических клетках английские исследователи М. Барр и Л. Бертрам в 1949 исследуя нейроны самок кошек впервые обнаружили специфичный для женского пола X-хроматин, присущий всем млекопитающим, в том числе и человеку. Этот хроматин имеет вид глыбок величиной примерно 07–12 мкм и красится основными ядерными красителями более интенсивно, чем другой хроматин ядра. Впоследствии эти образования получили название телец Барра. Обычно они располагаются на внутренней поверхности оболочки ядра, имеют треугольную, чечевицеобразную, трапециевидную форму. В настоящее время выяснено происхождение телец Барра. Установлено, что в соматиче-

ских клетках женских особей только одна из двух X-хромосом находится в активном состоянии, а вторая — генетически неактивна, подвергается спирализации и уплотнению. В интерфазном ядре эта спирализованная X-хромосома видна в виде X-хроматина. У мужских особей имеется только одна X-хромосома, которая находится в генетически активном состоянии. Поэтому (теоретически) X-хроматин у них не должен выявляться. Тельца Барра у человека легче всего обнаружить в соскобе эпителия слизистой оболочки ротовой полости. У женщин число клеток с X-хроматином составляет 20–80%, у мужчин — 8% [7, с. 340–341].

Сегодня возможна и диагностика употребления наркотиков по волосам. Исследование на содержание наркотических соединений назначает СМЭ, если дело касается конфликтной ситуации — дорожно-транспортное происшествие, нанесение телесных повреждений и проч. Результат этого исследования — весомый аргумент для суда при установлении опеки над ребенком. Регулярное проведение анализа поможет своевременно обнаружить срыв у пациента, прошедшего лечение. Допинг-контроль — очень похожий процесс для освидетельствования и допуска спортсменов к соревнованиям. Экспресс-тесты на наркотики необходимы при приеме на работу водителям, машинистам, пилотам, техникам по эксплуатации оборудования газовых объектов, а также при поступлении в высшие военные заведения, при обследовании пациентов из группы риска по злоупотреблению подконтрольными препаратами, куда входят:

- имеющие в анамнезе злоупотребление алкоголем или употребление наркотических веществ;
- имеющие в анамнезе отбывание наказания;
- получающие подконтрольные препараты для лечения их заболевания в течение длительного времени;
- препятствующие получению информации об их предыдущем лечении наркотическими препаратами или взаимодействию с их предыдущим лечащим врачом;
- препятствующие сбору анамнеза, физикальному осмотру или лабораторному обследованию, в том числе анализу на подконтрольные вещества;
- требующие рецепт на определенный наркотический препарат (из-за того, что препарат с хорошо известным торговым названием перепродают по более высокой цене);
- указывающие на аллергию ко многим рекомендуемым препаратам;
- часто «теряющие» рецепт;
- требующие повышение дозы подконтрольного препарата [8].

Известно, что надежных признаков употребления наркотиков и наркотической зависимости не существует, а особенности поведения, такие как немотивированная агрессия, позволяют выявить

менее 50% людей, злоупотребляющих подконтрольными препаратами [9].

Судмедэксперты устанавливают факт употребления наркотиков по их содержанию в ороговевших клетках человеческого тела — волосах и ногтях. Дело в том, что наркотик, попадая в человеческий организм, почти сразу начинает разлагаться и постепенно выводится. Поэтому по анализу крови, мочи и тканей уже спустя довольно короткое время трудно определить, принимал ли человек наркотики. Химические вещества попадают в волосяную луковицу. Затем клетка волоса выходит на поверхность кожи и ороговевает. И в этой клетке вещество можно найти до тех пор, пока цел волос. А волосы сохраняются лучше, чем кости, и встречаются в хорошем состоянии даже в древних гробницах. Исследования в этой области начались еще в 1954 году. Сначала ученые занимались выявлением следов барбитуратов в шерсти морских свинок. А в начале 80-х в Америке и Европе впервые выявили опиаты в волосах с головы человека [10].

Волосы являются одной из наиболее метаболически активных тканей, в связи с чем дают постоянную информацию об активности обмена веществ в организме. Уровень элементов в волосах отвечает уровню этих элементов во внутренних тканях, более точно, чем в крови и сыворотке из-за действия механизмов, регулирующих их уровень (гомеостатические механизмы). Излишек элементов в организме часто не определяется в сыворотке вследствие их перемещения из крови в ткани. Состав крови может очень быстро изменяться, в зависимости от физиологического состояния и от способа питания, а волосы очень долго сохраняют отложившуюся в их структуре «информацию» [11].

Большинство наркотических веществ откладываются внутри волосяного стержня в малых, но в тоже время выявляемых дозах. Это позволяет производить точное определение даже однократного приёма вещества в небольшом количестве, произошедшего за несколько месяцев до анализа. Метод выявления наркотических веществ по волосам является самым надёжными и широко применяемыми в Европе и США. Среди достоинств этого метода следует отметить такие как: простоту забора образцов; высокую чувствительность и достоверность; диагностику однократного приёма наркотических препаратов в течение последних месяцев; возможность различить хроническое и однократное потребление. Волосы, накапливая в себе все элементы, присутствующие в организме, отображают состояние питания организма в течение последних нескольких недель, воссоздают хронологию употребления наркотических и психотропных веществ. Образцы волос могут быть взяты спустя многие месяцы после приёма наркотика и с высокой точностью определить в каком месяце, какое вещество и в какой дозе было принято. Немаловажным моментом является

возможность взятия образцов даже у трупа, что широко применяется в криминалистике. После попадания в организм наркотическое вещество поглощается и поступает в кровеносную систему. Каждый волос имеет свою собственную систему циркуляции крови, и вещества, которые находятся в ней, включая наркотические, попадают в его структуру. Попав в волос наркотические вещества аккумулируются в нём. Определение срока приема наркотических веществ по производится по росту волос. Волос растёт в среднем со скоростью от 1 до 1,2 см в месяц и служит своеобразной «магнитофонной лентой» на которой «записаны» все вещества, которые человек принимал. Если взять волос длиной 3 см и нарезать его на три равные части, то часть, которая находится ближе всего к корню несёт информацию о всех веществах, которые человек принимал за последний месяц. Второй сегмент — о веществах, которые попали в организм за предшествующий месяц. Третий же сегмент расскажет о веществах, принятых три месяца назад. По такому принципу составляется картина приёма наркотических веществ за длительный период времени. Если же эти три месяца мы примем за один период, то можно установить принимал ли человек наркотические вещества, когда-либо за последние три месяца. Определение максимального срока, в течение которого возможно проанализировать приём наркотических веществ зависит от длины исследуемого волоса. Для анализа могут быть использованы образцы волос (от 15–20 до 50–100 волосков) с головы или других частей тела (например, подмышечная область), однако волосы с головы дают наиболее точные результаты, так как волосы с других частей тела растут с другой скоростью и не дают правдивой оценки периода, в течение которого употреблялись наркотические вещества, хотя сам факт употребления будет установлен. Отобранные образцы волос помещают каждый в отдельный конверт и заклеивают. Образцы волос переносят в лабораторию, где волосы в пробирке обрабатывают специальным органическим растворителем, который растворяет белковый ствол волоса и, в процессе этого, высвобождает закреплённые в нём вещества. Полученный таким образом раствор анализируют на современном газовом хроматографе-масс-спектрометре, который обладает высокой точностью обнаружения веществ в минимальных дозах. Список веществ, которые могут быть обнаружены при анализе волос на наркотики методами газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ–МС): амфетамин, метамфетамин, меткатинон, кокаин, никотин, метадон, героин, морфин, кодеин, все виды барбитуратов, соли, экстази, спайсы, каннабиноиды и аналоги — гашиш, марихуана; оксibuтират натрия. И этот перечень не является окончательным. Каннабиноиды содержатся в конопле и ее производных — марихуане,

гашише. Раньше выявить факт курения «травки» эксперт мог только, если в считанные часы после курения из полости рта исследуемого был сделан смыв. Сейчас следы марихуаны и других наркотиков специалисты могут находить в волосах и ногтях спустя несколько месяцев и даже лет после их употребления. Возможно выявление и других, редко встречающихся наркотиков. Большинство существующих современных методов анализов на наркотики способны определить лишь группу веществ, например, опиаты. Они не способны дифференцировать употребление героина от кодеина, содержащегося, например, во многих жаропонижающих и противокашлевых препаратах. Метод ГХ–МС дает возможность выявить каждого конкретного представителя группы веществ, а не группу в целом. Проведение анализа ногтей на наркотики информирует о возможных фактах употребления психоактивных веществ на протяжении длительного времени. Полное обновление ногтя в среднем занимает 170–180 дней, а время роста ногтей на руках составляет приблизительно 130 дней. Концентрация психоактивных веществ в ногтях выше или равна концентрации наркотиков в волосах. Следовательно, учитывая, что ноготь растет на 0.1 мм в сутки, по анализу среза ногтевой пластины можно сделать заключение о фактах употребления наркотических и психоактивных веществ в отдаленном прошлом. Анализируемые части остриженных ногтевых пластинок несут информацию о возможном употреблении наркотиков за 5–6 месяцев назад до исследования. Хронологию наркотизации, то есть интенсивность употребления наркотиков в различные периоды времени, можно получить, исследуя только целую ногтевую пластинку, что в большинстве случаев невозможно у живого человека. Данный биологический материал, как правило, забирается у трупа и даёт возможность судить о том, являлся ли умерший наркозависимым. Проведение анализа ногтей на содержание наркотических веществ даёт возможность судить о систематическом приёме запрещённых веществ на протяжении длительного времени. Дополнительные анализы мочи, слюны или крови позволят судить об употреблении наркотиков в настоящее время [12].

И здесь появляется один очень важный момент: отсутствует правовая база для экспертизы волос и ногтей в Украине. Экспертиза биологических жидкостей на содержание алкоголя расписана до мельчайших подробностей, а процесс исследования волос и ногтей пока в нашей стране не регламентирован.

Сегодня с помощью молекулярно-генетических методов, позволяющих описать ДНК индивида как уникальный генетический отпечаток, решаются разного рода экспертные задачи, которые ранее были неразрешимыми. Следы крови, спермы, во-

лосы и другие вещественные доказательства биологического происхождения, изымаемые на МП, не только помогают установить место и обстоятельства совершенного преступления, но и способствуют обнаружению преступника и установлению орудия преступления [13].

«Предметом изучения судебно-генетической экспертизы являются полиморфные генетические признаки дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) генома человека» [14, с. 21]. Эти признаки отличает то, что по отдельности они не являются уникальными для конкретного человека, т.е. они обычно присущи группе людей. Но их совокупность позволяет индивидуализировать объект исследования и решить поставленную перед экспертами задачу. Также к предмету следует отнести специальные познания в области генетики, молекулярной биологии и судебной медицины. Объектами исследования судебно-геномной экспертизы являются любые ткани и выделения человека, которые содержат ДНК. К таким носителям генетического материала относят: биологические жидкости (кровь, слюна, сперма, выделения из носа и др.) в жидком виде или в виде пятен на различных предметах; отдельные волосы или пучки волос с корневыми луковицами; фрагменты тканей человеческого тела (кусочки кожи, обломки ногтей, частицы мышечной ткани, кусочки костей, выбитые зубы и т.п.); повседневные потожировые выделения человека. При необходимости получения образцов волос, растущих на голове, специалист или следователь берет их отдельно с лобной, теменной, затылочной, правой или левой височных областей. Волосы с различных участков тела человека различаются между собой, поэтому если по обстоятельствам дела известно, что изъятые волосы могут быть с других частей тела, то образцы отбирают именно с этих мест и сопоставляют с имеющимися биологическими материалами. В зависимости от задачи и вида исследования, сбор волос осуществляется путем их среза как можно ближе к коже по 15–20 штук с каждого участка, либо посредством выдергивания волос с волосными луковицами. Исследования волоса с луковицей значительно проще, поскольку в ней содержится основное количество ДНК. Упаковывать волосы с разных мест человеческого тела следует в отдельные пробирки, таким образом, обеспечивая их раздельное хранение. Для сбережения волос запрещается использовать скотч и дактилоскопическую пленку, поскольку в липком слое утрачивается существенная для анализа часть объекта, что делает невозможным установление генотипа.

К срезам ногтевых пластин обращаются в случае сильных гнилостных изменений трупа, проверяя наличие подногтевого содержимого. После их среза с обеих рук, изъятие подногтевого содержимого на спички или иглы не производится, поскольку интересующий экспертов объект может быть либо

непригоден для исследования, либо находится на поверхности самих ногтевых пластин, а не под ними.

Генотипическое исследование проводят с целью выявления индивидуализирующих признаков биологических следов на уровне геномной ДНК и установления фактов, которые могут иметь доказательственное значение по делу, в частности, для решения диагностических и идентификационных экспертных задач.

В задачи генотипоскопической экспертизы входят: идентификация личности, определение пола человека и установление кровного родства.

Так, для «идентификации источника происхождения биологических следов от конкретного лица, чьи генетические признаки в процессе исследования сравниваются с генетическими признаками объекта, происхождение которого неизвестно» используют два основных методических подхода. Первым методом является «прямая идентификация», которая заключается в сопоставлении характеристик объекта идентификации и характеристиками объектов сравнения из базы данных. Прямое сравнительное исследование применяется чаще всего тогда, когда определено лицо, чьи биологические следы обнаружены и изъяты на месте происшествия. Суть второго «опосредованного» метода состоит в сравнении объекта с генетическими признаками ближайших родственников. Такая идентификация осуществляется посредством установления факта кровного родства. Подобного рода исследования зачастую проводятся в отношении останков неопознанных трупов, которые не могут быть идентифицированы традиционными и антропометрическими методами. Решение следующей задачи ДНК экспертизой по установлению родства, а именно отцовства или материнства можно встретить при расследовании уголовных дел, связанных с детоубийствами или подменой детей, а также гражданских дел по разрешению спорного отцовства.

«Типирование ДНК» можно считать трудоемкой процедурой, требующей больших денежных затрат и высокого уровня профессионализма. Число категорий лиц, информация о которых вносится в базу данных на данный момент ограничено степенью её доказательной ценности для раскрытия некоторых видов преступлений. Более того, высказываются мнения о целесообразности ставить на геномный учет всех осужденных за совершение умышленных преступлений. Полученные в обязательном порядке образцы, содержащие информацию о строении ДНК, будут храниться до установления факта смерти лица, которому они принадлежат, либо при отсутствии сведений о смерти до даты, когда ему исполнилось бы 100 лет. Геномная информация от неустановленных лиц хранится 70 лет с момента её получения, а при регистрации неопознанных трупов до установления личности человека, но не более 70 лет [15, с. 44].

Следующей особенностью формирования базы данных является унификация методов всех лабораторий страны, задействованных в работе, среди которых и те, кто относится к разным видам ведомств. Дело в том, что «профиль ДНК является опосредованной характеристикой, так как он устанавливается в результате использования определенных методов исследования». На различных участках ДНК применяются разного рода методы определения особенностей генотипа организма путем анализа ДНК, что соответственно приводит к получению абсолютно разных генетических характеристик. В свою очередь, «при типировании одного и того же участка ДНК воспроизводимость и специфичность результата зависят от конкретных параметров исследования, т.е. использования того или иного варианта метода». Исходя из этого, введение единой системы исследования и стандартизации методов представляется необходимым условием для эффективного существования национальной базы данных [16, с. 4].

Одним из самых больших банков данных ДНК в мире является Национальная база Великобритании, созданная в 1995 году. В ней содержится свыше 2,7 млн. проб не только на осужденных, но и подозреваемых в совершении преступлений. Национальная база данных США имеет в своём хранилище более 800 тысяч генотипов, где учету подлежат лица за совершение тяжких и особо тяжких преступлений. База данных Исландии вмещает в себя генотипы всего проживающего там населения, около 300 тысяч человек [15].

Выводы. Волосы, как объект судебно-медицинского исследования по уголовным делам, достаточно информативны, хорошо изучены в научно-практическом плане, и поэтому их обнаружению и исследованию должно уделяться большое внимание как со стороны следователей, так и со стороны судебных медиков.

Если имеется обоснованное предположение о происхождении волос, обнаруженных на месте происшествия, то по ним можно получить важную розыскную информацию. Это могут быть данные разной степени достоверности о таких важных характеристиках разыскиваемого человека, как: пол; цвет волос; особенности ухода за волосами; факт контакта с малораспространенными химическими веществами; группа крови по системе АВО; наличие разного рода заболеваний и т.д.

В настоящее время анализ на наркотики волос методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии является наиболее высоко чувствительным и избирательным, по сравнению с другими методами исследования.

С продолжающимся внедрением в повседневную экспертную практику исследования волос метода генотипоскопии, их значение как объекта СМЭ и в том числе как источника доказательств по уголовным делам, становится еще более весомым.

На законодательном уровне сегодня не решены вопросы регламентирования исследования волос и ногтей на содержание наркотических веществ, что затрудняет работу судебных медиков и юристов на стадиях досудебного и судебного расследования.

Литература

1. Тагаев Н. Н. Судебная медицина: Учебник. Под общ. ред. проф. А. М. Бандурки. Харьков: Факт, 2003. 1267 с.
2. Отдел VIII. Судебно-медицинская экспертиза вещественных доказательств. URL: <https://bookap.info/okolopsy/sudmed/gl38.shtm> (дата обращения 17.09.2021).
3. Витер В. И., Халиков А. А. Судебная медицина в лекциях. Издание второе. Ижевск. Уфа, 2007. 343 с.
4. Исследование волос. URL: https://studme.org/112943/pravo/issledovanie_volos (дата обращения 17.09.2021).
5. Анализ волос на микроэлементы. URL: <https://svetlana-fus.com.ua/trace-elements/> (дата обращения 17.09.2021).
6. Хохлов, В. В., Андрейкин А. Б. Судебная медицина: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета 4-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 462 с.
7. Клевно В. А., Хохлов В. В. Судебная медицина: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 413 с.
8. Тест на наркотики. URL: <https://profi-detox.com.ua/test-na-narkotiki.html> (дата обращения 17.09.2021).
9. Определение наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ в волосах или ногтях (предварительный и подтверждающий тесты). URL: <https://helix.ru/kb/item/19-009> (дата обращения 17.09.2021).
10. Суд медэксперта. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/17211> (дата обращения 17.09.2021).
11. Диагностика. URL: https://doctor-ilonarusnak.com/diagnostika?gclid=Cj0KCQjw-NaJBhDsARIsAAja6dPN2HPJXlc0_I0R8TSPLijBDSKjKQRLJfe-KLSpQ3V_3WzzkMT441IaAlmhEALw_wcB (дата обращения 17.09.2021).
12. Методы диагностики наркотической зависимости. URL: <http://ligapharm.ru/uploads/articles/004-metod-diagn-upotreblen-nark-kantuev.pdf> (дата обращения 17.09.2021).
13. Бородавко Л. Т., Свистильников А. Б., Шарутенко В. Н. Отдельные аспекты использования генетической экспертизы в деятельности органов внутренних дел. Научные ведомости БелГУ. Серия: Философия. Социология. Право. 2008. № 8 (48). С. 95–99.

14. Стороженко И.В., Кульгин А.Ю. и др. Компьютерные технологии в судебногенетической экспертизе: Учебное пособие. Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. 112 с.

15. Галева Л.Р. Генотопическая экспертиза. Магистерская диссертация на соискание степени магистра по направлению подготовки 40.04.01 — «Юриспруденция». Томск, 2018. 100 с. URL: <https://cutt.ly/VEztqlW> (дата обращения 17.09.2021).

16. Перепечина И.О., Пименов М.Г., Кондрашов С.А. Особенности формирования базы данных о генетических признаках на основе автоматизированных информационных систем. Экспертная практика. 1996. № 40. С. 3–5.

Мулик Катерина Віталіївна

*доктор педагогічних наук, професор,
завідувачка кафедри зимових видів спорту, велоспорту та туризму
Харківська державна академія фізичної культури*

Мулик Екатерина Витальевна

*доктор педагогических наук, профессор,
заведующая кафедрой зимних видов спорта, велоспорта и туризма
Харьковская государственная академия физической культуры*

Mulyk Kateryna

*Doktor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Winter Sports, Cycling and Tourism
Kharkiv State Academy of Physical Culture*

Скалій Олександр

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
директор Інституту спорту та фізичної культури
Університет економіки в Бидгощі, Польща*

Скалий Александр

*кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент,
директор Института спорта и физической культуры
Университет экономики в Быдгоще, Польша*

Skaliy Aleksander

*PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor,
Director of the Institute of Sport and Physical Culture of
University of Economy in Bydgoszcz, Poland*

Рубан Лариса Анатоліївна

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
завідувачка кафедри медичних дисциплін та охорони здоров'я
Харківська державна академія фізичної культури*

Рубан Лариса Анатольевна

*кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент,
заведующая кафедрой медицинских дисциплин и здравоохранения
Харьковская государственная академия физической культуры*

Ruban Larysa

*PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor,
Head of the Department of Medical Disciplines and Health Care
Kharkiv State Academy of Physical Culture*

Дугіна Ліана Вячеславівна

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
доцент кафедри фізичної реабілітації та здоров'я
Національний фармацевтичний університет*

Дугина Лиана Вячеславовна

*кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент,
доцент кафедры физической реабилитации и здоровья
Национальный фармацевтический университет*

Duhina Liana

*PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health
National University of Pharmacy*

Скалій Тетяна

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент
Інститут спорту та фізичної культури
Університету економіки в Бидгощі, Польща*

Скалий Татьяна

*кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент
Институт спорта и физической культуры
Университета экономики в Быдгоще, Польша*

Skaliy Tetiana

*PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor
Institute of Sport and Physical Culture of
University of Economy in Bydgoszcz, Poland*

Ковальский Вітольд

*лікар
Центр онкології в Бидгощі, Польща*

Ковальский Витольд

*врач
Центр онкологии в Быдгоще, Польша*

Kowalski Witold

*Doctor
Centrum Onkologii w Bydgoszczy, Poland*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7540

**ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ПРОФІЛАКТИКИ
ЗАХВОРЮВАНOSTI НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ ШЛЯХОМ
САМОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА САМОДОСЛІДЖЕННЯ**

**ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПРОФИЛАКТИКИ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПУТЕМ
САМОНАБЛЮДЕНИЯ И САМОИССЛЕДОВАНИЯ**

**FORMATION OF THE CULTURE OF PREVENTION
OF BREAST CANCER THROUGH SELF-OBSERVATION
AND SELF-EXAMINATION**

Анотація. Стаття присвячена найпоширенішому онкологічному захворюванню серед жінок у всьому світі – раку молочної залози. Проаналізовано рівень обізнаності здобувачів та співробітників Харківської державної академії фізичної культури щодо факторів ризику й клінічних особливостей раку молочної залози, а також процедури самообстеження. Доведено, що формування культури профілактики захворювання на рак молочної залози шляхом самопостереження та самодослідження молодих українок, може врятувати людські життя, оскільки підвищення обізнаності громадськості та здобуття практичних знань неодмінно змінить долю багатьох людей.

Ключові слова: рак молочної залози, молоді українки, здоров'я нації, проєкт RITA.

Аннотация. Статья посвящена распространенному онкологическому заболеванию среди женщин во всем мире – раку молочной железы. Проанализирован уровень осведомленности соискателей и сотрудников Харьковской государственной академии физической культуры относительно факторов риска и клинических особенностей рака молочной железы, а также процедуры самообследования. Доказано, что формирование культуры профилактики заболевания раком молочной

железы путем самонаблюдения и самоисследования молодых украинок, может спасти человеческие жизни, поскольку повышение осведомленности общественности и получения практических знаний непременно изменит судьбу многих людей.

Ключевые слова: рак молочной железы, молодые украинки, здоровье нации, проект RITA.

Summary. The article is devoted to breast cancer, a common cancer among women around the world. The level of awareness of applicants and employees of the Kharkov State Academy of Physical Culture regarding risk factors and clinical features of breast cancer, as well as self-examination procedures was analyzed. It has been proven that the formation of a culture of prevention of breast cancer through self-observation and self-examination of young Ukrainian women can save human lives, since raising public awareness and gaining practical knowledge will certainly change the fate of many people.

Key words: breast cancer, Ukrainian youth, health of the nation, RITA project.

Постанова проблеми. Рак молочної залози займає провідне місце в структурі онкологічної захворюваності жіночого населення більшості країн світу. Це обумовлює актуальність і важливість пошуку та розробки нових методів протипухлинного лікування. Через велике поширення у світі і перше місце в структурі злоякісних новоутворень у жінок, проблема раку молочної залози є однією з найактуальніших у сучасній онкології. Протягом останнього часу у всьому світі спостерігається підвищення захворюваності і смертності від раку молочної залози. Щорічно у світі реєструється більше 1 млн. нових випадків раку молочної залози [8; 10; 12; 16; 17].

Аналіз динаміки ураження населення України злоякісними новоутвореннями свідчить про зростання рівня захворюваності на рак молочної залози за період з 1993–2003 рр. від 40,0 до 60,9 на 100 тис. населення, або більше ніж у 1,5 рази. За даними Національного канцер-реєстру, 2018 року в Україні зареєстровано 15017 випадків раку молочної залози (14872 жінки та 145 чоловіків), а 5726 людей померли внаслідок цієї недуги (5679 жінок і 47 чоловіків). Найвищі показники захворюваності на рак молочної залози — серед українок віком понад 60 років, хоча вже з 30 років істотно частішають випадки захворювання. Кожній четвертій жінці рак грудей діагностують уже на III–IV стадії, коли ефективність лікування значно знижується [5].

Виявлення раку молочної залози під час профілактичних оглядів в цілому по країні залишається низьким, а показник занедбаності, який є провідним критерієм якості діагностики, навпаки — високим. Реальний шлях покращення результатів лікування пухлин молочної залози — рання, а в ряді випадків — доклінічна діагностика. Вирішити цю проблему можна тільки за умови застосування комплексних методів діагностики [2; 6; 13; 18].

Заходи щодо раннього виявлення раку молочної залози — це перш за все первинна та вторинна профілактика. Виявлення раку молочної залози на ранніх термінах особливо важливо і може пришвидшити його процес лікування та зменшити смертність.

Обізнаність про ризики розвитку та раннє виявлення раку молочної залози є основою для

зменшення смертності від цієї хвороби. Регулярне самообстеження грудей — одне з найбільш економічно вигідних методів раннього виявлення раку молочної залози у жінок. На жаль, практика самоперевірки здоров'я молочних залоз в Україні залишається низьким і вимагає популяризації.

Мета дослідження — довести ефективність формування культури профілактики захворювання на рак молочної залози шляхом самоспостереження та самодослідження молодих українок під час реалізації польсько-українського проекту «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українських жінок» в рамках програми RITA — зміни в регіоні (на прикладі Харківської державної академії фізичної культури).

Виклад основного матеріалу. У дослідженні прийняло участь 200 осіб: 100 студентів та 100 викладачів і співробітників Харківської державної академії фізичної культури, які прослухали лекції з питань епідеміології та профілактики, факторів ризику та клінічних особливостей раку молочної залози; взяли участь у практичних заняттях з навчальних методів скринінгу раку молочної залози та формування навичок самообстеження. Кожний учасник проекту проходив тестування на початку та наприкінці навчання, тести включали 20 питань щодо факторів ризику та клінічних ознак раку молочної залози й алгоритму його самообстеження. Кожне питання, на яке була надана вірна відповідь, оцінювалось 1 балом (максимальна кількість балів за одне тестування складала 20 балів).

Враховуючи проблему рівня захворюваності на рак молочної залози, групою польських та українських вчених з шести закладів вищої освіти, було розроблено інноваційний проект, спрямований на підвищення знань українських студентів про самоперевірку та профілактику раку молочної залози. Проект фінансується Польсько-Американським фондом свободи в рамках програми RITA — «Зміни в регіоні», яку реалізує Фонд «Освіта для демократії» [3].

Проект «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українських жінок» спрямований на перенесення польського досвіду на професійну профілактику раку молочної залози серед жінок

Україні методом самообстеження та проведення навчальних занять для студентів та співробітників п'яти закладів вищої освіти з різних регіонів України. Цей проєкт має на меті продемонструвати, що громадянська діяльність та співпраця вчених можуть бути дуже ефективними та призвести до системних змін. Так, запровадивши в Україні навчання самообстеження молочних залоз, передбачено навчити 965 осіб (студентів та співробітників), впроваджувати такі зміни в майбутньому та змінювати культуру самопрофілактики серед громадян України [15; 20].

В рамках проєкту всі університети-партнери, у тому числі і Харківська державна академія фізичної культури, отримали навчальні моделі (рис. 1) та навчальні матеріали (рис. 2), необхідні для проведення навчальних занять для студентів та співробітників.



Рис. 1. Навчальні моделі для обстеження молочних залоз в рамках польсько-українського проєкту RITA — Зміни в регіоні «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українок», що фінансується Польсько-Американським фондом свободи

У навчанні прийняло участь 200 осіб: 100 здобувачів вищої освіти та 100 науково-педагогічних працівників та співробітників. Участь приймали як жінки, так і чоловіки: серед здобувачів вищої освіти дівчата склали 69%, а хлопці — 31%, серед викладачів та співробітників прийняло участь 84% жінок, а чоловіків — 16% (рис. 3).

Участь у навчанні самообстеження молочних залоз прийняли здобувачі вищої освіти від 16 до 45 років, відповідно різних курсів та рівнів вищої освіти (рис. 4). Найбільшу зацікавленість проявили дівчата 18–21 років (2–3 курси) та хлопці 16–19 років (1–2 курси).

За результатами моніторингу щодо віку та посади науково-педагогічних працівників та співробітників встановлено, що участь у навчанні самообстеження молочних залоз прийняли співробітники Харківської державної академії фізичної культури від 20 до 73 років (рис. 5). Найбільшу активність проявили доценти (26 жінок та 10 чоловіків), старші викладачі (19 жінок) та співробітники (17 жінок).

В ході проведення тестування встановлено, що обізнаність здобувачів та співробітників Харківської державної академії фізичної культури щодо факторів ризику й клінічних особливостей раку молочної залози, а також процедури самообстеження підвищилась на 68% та 67% відповідно (рис. 6).

Так, встановлено, що на початок реалізації польсько-українського проєкту «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українських жінок» у Харківській державній академії фізичної культури рівень обізнаності як здобувачів вищої освіти, так і співробітників щодо факторів ризику й клінічних особливостей раку молочної залози, а також процедури самообстеження був на низькому рівні. У процесі відвідування студентами та співробітниками лекцій з питань епідеміології, клінічних особливостей та профілактики раку

Alгоритм самообстеження молочних залоз

- Станьте перед дзеркалом, зупиніть руки, зробіть вихідний настрій, відпочиньте на кілька хвилин.
- Здійнять лівою рукою ліве плече, щоб перевірити форму грудної клітки з обох боків.
- Завжди лівою рукою зупиніть праве плече, щоб перевірити форму грудної клітки з обох боків.
- Проведи лівою рукою по лінійці з правою рукою по лінійці. Пальцями лівої руки зупини праву грудачку.
- Спочинь ліву руку ліворуч, праву — праворуч.
- У ліжечку ляж на спину, підпідпери голову.
- Круговою рухом пальців лівої руки перевіряй форму грудної клітки з обох боків.
- Повторяй процедуру з правою рукою.

Техніка пальпации

Положення рук:
 - рука в об'єктивному біку спрямована вперед, зупини
 - рука спрямована вперед за голову
 - рука спрямована вниз

Напрямок пальпации:
 - круговий рух
 - лінійний рух

На що звернути увагу?

Огляд:

- зміна форми (симетричність, відсутність вад)
- зміна кольору (червоність, пурпуровий, темний виражений або блідість)
- шкіра з м'ястем (симетричність, зміна стану шкіри (тріщини, висушення, набуття «лимонної» шкіри), набуття «лимонної» шкіри)

Пальпация:

- визначення в товщі молочної залози
- набрячкі в молочній залозі
- набрячкі в підпуповинній області
- набрячкі в підпуповинній області
- набрячкі в підпуповинній області
- набрячкі в підпуповинній області
- набрячкі в підпуповинній області
- набрячкі в підпуповинній області

Самодіагностика

Найкращий період для обстеження (самообстеження) молочних залоз — з 5 до 10 днів менструального циклу.

Самодіагностика

Найкращий період для обстеження (самообстеження) молочних залоз — з 5 до 10 днів менструального циклу.

Рекомендації щодо обстеження

- від 20 років — самообстеження молочних залоз щомісяця
- від 25 років — перевірка маммографією (за умови відсутності факторів ризику)
- від 30 років — перевірка маммографією (за умови відсутності факторів ризику)
- від 40 років — маммографія в об'єктивному біку щомісяця (за умови відсутності факторів ризику)

6 кроків до самообстеження:

- Огляд
- Огляд дошки грудей
- Огляд нахил до правого і лівого плеча
- Пальпация молочних залоз в стоячому положенні
- Діагностика молочних залоз в лежачому положенні
- Запис у щоденнику

Обстеження лімфатичних вузлів

Підпуповинні	Підплечові	Підпахові
<ul style="list-style-type: none"> набрячкі зміна кольору шкіри зміна форми зміна розміру зміна кольору шкіри зміна форми зміна розміру 	<ul style="list-style-type: none"> набрячкі зміна кольору шкіри зміна форми зміна розміру зміна кольору шкіри зміна форми зміна розміру 	<ul style="list-style-type: none"> набрячкі зміна кольору шкіри зміна форми зміна розміру зміна кольору шкіри зміна форми зміна розміру

Презентарій в регіоні

Рис. 2. Навчальні матеріали, розроблені в рамках польсько-українського проєкту RITA — Зміни в регіоні «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українок», що фінансується Польсько-Американським фондом свободи

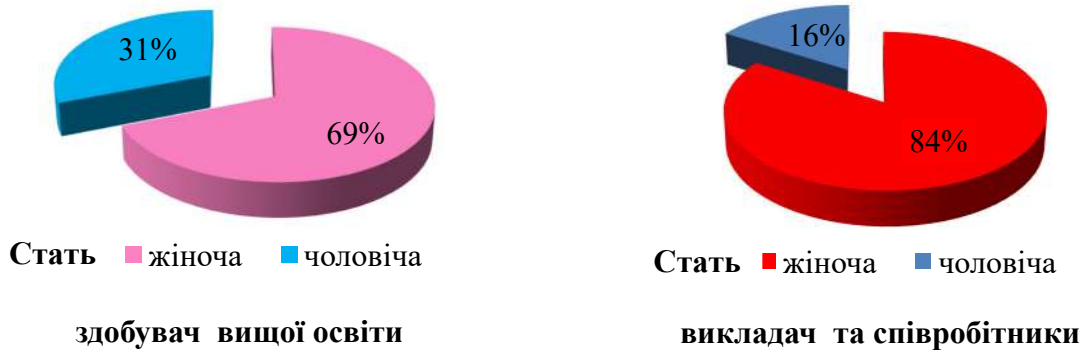


Рис. 3. Гендерний розподіл осіб, що приймали участь у навчанні самообстеження молочних залоз в рамках польсько-українського проекту RITA — Зміни в регіоні «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українок»

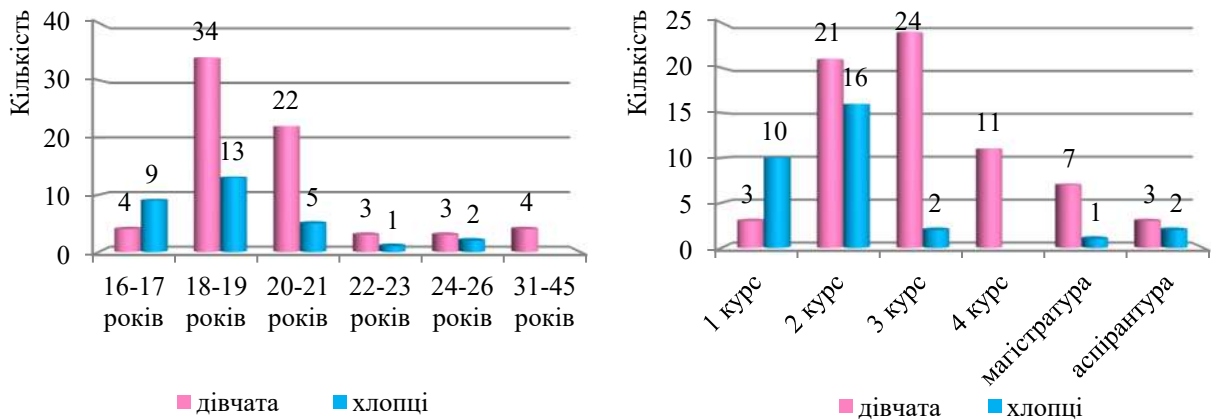


Рис. 4. Вік та курс студентів, що приймали участь у навчанні самообстеження молочних залоз в рамках польсько-українського проекту RITA — Зміни в регіоні «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українок»

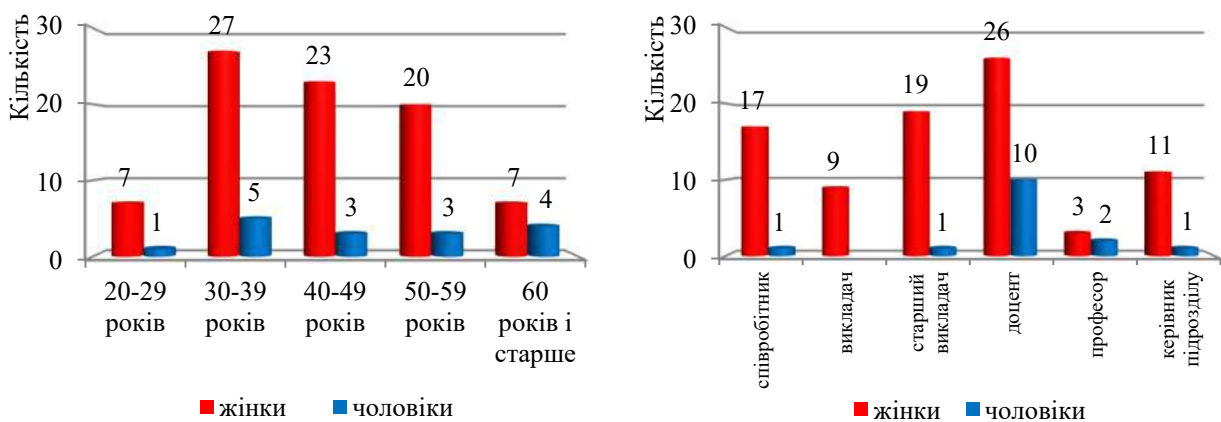


Рис. 5. Вік та посада співробітників, що приймали участь у навчанні самообстеження молочних залоз в рамках польсько-українського проекту RITA — Зміни в регіоні «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українок»

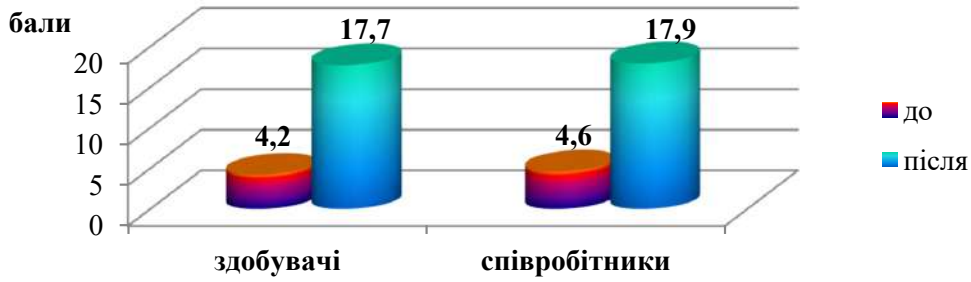


Рис. 6. Результати засвоєння матеріалу здобувачами та співробітниками Харківської державної академії фізичної культури щодо факторів ризику й клінічних особливостей раку молочної залози в рамках польсько-українського проекту RITA — Зміни в регіоні «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українок» (максимальна кількість балів за одне тестування складала 20 балів)

Таблиця 1

Рівень обізнаності здобувачів вищої освіти та співробітників Харківській державній академії фізичної культури щодо факторів ризику й клінічних особливостей раку молочної залози (максимальна кількість балів за одне тестування складала 20 балів)

Особи, що прийняли участь у проєкті	На початку навчання		Наприкінці навчання		Оцінка достовірності	
	бали	%	бали	%	t	p
Здобувачі вищої освіти	4,2±2,1	21%	17,7±1,6	89%	5,04	p < 0,001
Науково-педагогічні працівники та співробітники	4,6±1,9	23%	17,9±1,4	90%	5,68	p < 0,001

молочної залози та практичних занять з науочних методів скринінгу раку молочної залози та формування навичок само обстеження, рівень знань та вмій достовірно підвищився, як у здобувачів вищої освіти ($t = 5,04$; $p < 0,001$) так і співробітників ($t = 5,68$; $p < 0,001$) (табл. 1).

Таким чином можна стверджувати, що реалізація польсько-українського проєкту «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українських жінок» в Харківській державній академії фізичної культури ефективна та повинна мати своє тривале продовження для популяризації методики та практики самодіагностики молочної залози, як одного з ефективного засобу профілактики раку молочної залози.

Рак молочної залози — найпоширеніший вид онкологічного захворювання серед жінок у всьому світі. Існує багато досліджень щодо самообстеження молочної залози [1; 14; 19]. Доведено, що раннє виявлення та лікування захворювання знижують рівень смертності [4; 22], але більшість хворих на рак молочної залози дізнаються про свій діагноз на пізній стадії захворювання, що негативно впливає на рівень виживання [9]. Тому процедура раннього виявлення є дуже важливою, а самообстеження молочної залози є однією з найкращих методів виявлення проблеми. Особливо в країнах із низьким та середнім рівнем доходу, де ресурси, пов'язані зі здоров'ям, обмежені і де соціально-культурний вплив, як правило, робить жінок більш нерішучими щодо обговорення питань, пов'язаних із здоров'ям молочної залози, важливим першим

кроком є надання жінкам можливості самостійно обстежувати їх [7; 11; 21].

Висновки цього дослідження дозволяють зробити припущення, що реалізація проєкту «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українських жінок» в рамках програми RITA — зміни в регіоні підвищить рівень обізнаності щодо факторів ризику й клінічних особливостей раку молочної залози, а також процедури само обстеження, оскільки рівень знань підвищився у учасників проєкту на 67–68%.

На третьому етапі реалізації проєкту здійснено візит польської групи експертів до університетів-партнерів України (Житомирський державний університет імені Івана Франка, Харківська державна академія фізичної культури, Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія», Херсонський державний університет, Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського) для проведення зведених та рекламних заходів у формі організованого «Всеукраїнського марафону академічних днів боротьби з раком молочної залози». Через органи управління та засоби масової інформації проблема раку молочної залози буде широко розрекламована, а непрямыми реципієнтами стане близько 10000 осіб. Такі дії можуть реалізовувати інші організації та університети, не включені до проєкту, що в кінцевому рахунку полягає у значному прискоренні виявлення раку молочної залози на ранній стадії, що дозволяє зменшити смертність від цієї хвороби.

Висновки.

1. Дослідження підтверджує те, що передача польського досвіду у проекті «Самодіагностика раку молочної залози у молодих українських жінок» сприятиме формуванню культури профілактики захворювань шляхом самоспостереження та самодослідження молодих українок, чим може врятувати людські життя, оскільки підвищення обізнаності громадськості та здобуття практичних знань неодмінно змінить долю багатьох людей.

2. Цей проект має на меті показати, що громадянська активність та співпраця вчених можуть бути дуже ефективними та призвести до системних змін. В Україні, де рівень захворюваності на рак молочної залози має один з найвищих показників, пропонується низка профілактичних програм, які значною мірою популяризують методи та практики самодіагностики молочної залози, як ефективного засобу профілактики.

Література

1. Bihane K., Alemayehu M., Anawte B., et al. Practices of Breast Self-Examination and Associated Factors among Female Debre Berhan University Students. *Int J Breast Cancer*. 2017;2017:8026297. doi: 10.1155/2017/8026297
2. Dewi T.K., Massar K., Ruitter R.A.C., et al. Determinants of breast self-examination practice among women in Surabaya, Indonesia: an application of the health belief model. *BMC Public Health* 19, 1581. 2019. doi: 10.1186/s12889-019-7951-2
3. Dofinansowane projekty partnerskie RITA (2019–2020) [Internet]. [cited 2020 Sep 02]. Available from: <https://programrita.org/wp-content/uploads/2019/04/lista-dofinansowanych-wiosna-2020.pdf>
4. Doshi D., Reddy B.S., Kulkarni S., Karunakar P. Breast Self-examination: Knowledge, Attitude, and Practice among Female Dental Students in Hyderabad City, India. *Indian J Palliat Care*. 2012. № 18(1). P. 68–73. doi: 10.4103/0973-1075.97476
5. Fedorenko Z.P., Hulak L.O., Mykhailovych Yu. Y., Horokh Ye. L., Ryzhov A. Yu., Sumkina O.V., Kutsenko L.B. Rak v Ukraini, 2018–2019. *Zakhvoriuvani, smertnist, pokaznyky diialnosti onkologichnoi sluzhby*. Biuleten natsionalnoho kantser-reiestru Ukrainy. 2020. № 21. URL: http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_21/PDF/mol.pdf
6. Hassan L.M., Mahmoud N., Miller A.B., Iraj H., Mohsen M., Majid J., et al. Evaluation of effect of self-examination and physical examination on breast cancer. *Breast*. 2015 Aug. № 24(4). P. 487–90. doi: 10.1016/j.breast.2015.04.011
7. Husna P.H., Marni, Nurtanti S., Handayani S., Ratnasari N.Y., Ambarwati R., Susanto T. Breast self-examination education for skill and behavior. *Educ Health (Abingdon)*. 2019 May-Aug. № 32(2). P. 101–102. doi: 10.4103/efh.EfH_226_18
8. Khokhar A. View point: how to make women familiar with their breasts? *Asian Pac J Cancer Prev*. 2013. 14:5539-42.
9. Masso-Calderyn A.M., Meneses-Echóvez J.F., Correa-Bautista J.E., Tovar-Cifuentes A., Alba-Ramírez P.A., CharryEngel C.E. Effects of an Educational Intervention on Breast Self-Examination, Breast Cancer Prevention-Related Knowledge, and Healthy Lifestyles in Scholars from a Low-Income Area in Bogota, Colombia. *J Cancer Educ*. 2018 Jun. № 33(3). P. 673–679. doi: 10.1007/s13187-016-1133-z
10. Memon Z.A., Kanwal N., Sami M., Larik P.A., Farooq M.Z. Risk of Breast Cancer among Young Women and Importance of Early Screening. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015. № 16(17). P. 7485-9. doi: 10.7314/apjcp.2015.16.17.7485
11. Mulyk K., Maksimova K., Mulyk V., Karpets L., Pustovoi B., Yefimenko P., Perevoznyk V., Mishin M., Kanishcheva O., Paevskiy V. Motivational Principles of Using Various Fitness Programs. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. № 9(6). P. 673–680.
12. Ng C., Pathy N.B., Taib N.A., The Y.C., Mun K.S., Amiruddin A., et al. Comparison of breast cancer in Indonesia and Malaysia — a clinico-pathological study between Dharmais Cancer Centre, Jakarta and university Malaya medical center, Kuala Lumpur. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2011. 12:2943-6.
13. Odynets T., Briskin Y., Ikkert O., Todorova V., Yefremova A. Cardiopulmonary function in breast cancer patients versus healthy control women. *Physiotherapy Quarterly*. 2020. № 28(1). P. 6–10. doi: 10.5114/pq.2020.89810
14. Odynets T., Briskin Y., Sydorko O. Psycho-emotional state and quality of life characteristics in women with post-mastectomy syndrome with different types of attitude to the disease. *Physiotherapy Quarterly*. 2018. № 26(1). P. 9–12. doi:10.5114/pq.2018.74706
15. Odynets T., Briskin Yu., Skaliy A., Skaliy T. Breast Self-Examination Training within the Framework of Implementation the International Project Rita — «Change in the Region» for the Academic Community of Higher Education Institutions and Physical Facilities. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. № 5 (27). P. 219–222.

16. Oemiyati R., Rahajeng E., Kristanto A. Prevalensi Tumor dan Beberapa Faktor yang Mempengaruhinya di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2011. № 39(4). P. 190–204.
17. Ontario Q. Ultrasound as an Adjunct to Mammography for Breast Cancer Screening: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2016. № 16(15). P. 1–71.
18. Љаљковб Р., Павлиљта D. Breast self-examination. Yes or no? *Ceska Gynecol*. 2016. № 81(6). P. 463–469.
19. Savabi Esfahani M., Taleghani F., Noroozi M., Tabatabaeian M. An educational intervention on based information, motivation and behavior skills model and predicting breast self-examination. *J Prev Med Hyg*. 2018. № 59(4). P. E277–E281. doi: 10.15167/2421–4248/jpmh2018.59.4.796
20. Skaliy A., Kowalski W., Kutek T., Briskin Y., Mulyk K., Odynets T., Grabowski Y., Skaliy T. Polsko-ukraiński projekt transferu doświadczeń naukowych w profilaktyce raka piersi wśród młodzieży studenckiej. *Zdrowie — edukacja — społeczeństwo. Perspektywa międzynarodowa*. Wydawnictwo Uczelniane WSG, Bydgoszcz. 2020. P. 17–27.
21. Skaliy A., Skaliy T., Adamczyk M., Zalewski T. Wiedza studentów uczelni wyższych krajów Europy Wschodniej i Kazachstanu z zakresu pierwszej pomocy. *Edukacja dla bezpieczeństwa — współczesne wyzwania w procesach kształcenia kompetencji ratowniczych*. Szczecin: Wyd-wo Uniwersytet Szczeciński, 2017. P. 111–126.
22. Temesgen L., Beyene A., Bekele B., Abreha S. Breast self-examination and associated factors among women in Wolaita Sodo, Ethiopia: a community-based cross-sectional study. *BMC Womens Health*. 2020. № 20. P. 167.

Сергєєва Любов Анатоліївна

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри безпеки життєдіяльності та фізичного виховання
Державний університет телекомунікацій*

Сергеева Любовь Анатольевна

*кандидат медицинских наук, доцент,
доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и физического воспитания
Государственный университет телекоммуникаций*

Sergeeva Liubov

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Life Safety and Physical Education
State University of Telecommunications*

ORCID: 0000-0003-2940-1433

Вальченко Олександр Іванович

*кандидат військових наук,
доцент кафедри безпеки життєдіяльності та фізичного виховання
Державний університет телекомунікацій*

Вальченко Александр Иванович

*кандидат военных наук, доцент,
доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и физического воспитания
Государственный университет телекоммуникаций*

Valchenko Oleksandr

*Candidate of Military Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Life Safety and Physical Education
State University of Telecommunications*

ORCID: 0000-0002-9635-9418

Сергєєва Вікторія Сергєєвна

*лікар загальної практики — сімейної медицини
КЗ ІМЦП МСД Ірпінської міської ради амбулаторія № 2*

Сергеева Виктория Сергеевна

*врач общей практики — семейной медицины
Амбулатория № 2 Общей практики семейной медицины, Ирпень*

Sergeeva Viktoriia

*Family Doctor
Doctor's Office N2, Irpin*

ORCID: 0000-0003-3517-8231

Коваль Олександр Васильович

*завідувач кафедри безпеки життєдіяльності та фізичного виховання
Державний університет телекомунікацій*

Коваль Александр Васильевич

*заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и физического воспитания,
Государственный университет телекоммуникаций*

Koval Oleksandr

*Head of the Department of Life Safety and Physical Education
State University of Telecommunications*

Глєбова Олена Іванівна

*старший викладач
кафедри безпеки життєдіяльності та фізичного виховання
Державний університет телекомунікацій*

Глебова Елена Ивановна

старший преподаватель

кафедры безопасности жизнедеятельности и физического воспитания

Государственный университет телекоммуникаций

Hliebova Olena

Senior Lecturer of the Department of Life Safety and Physical Education

State University of Telecommunications

ORCID: 0000-0001-9405-6440

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7538

ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА К ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭЛЕКТРОМАГНІТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА

ASSESSMENT OF THE SENSITIVITY OF THE HUMAN ORGANISM TO THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION OF RADIO FREQUENCY RANGE

Анотація. Реалізація ефектів будь-якого електромагнітного опромінення залежить від індивідуальної чутливості організму людини. Для визначення критеріїв оцінки індивідуальної чутливості організму людини до дії неіонізуючого електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону (ЕМВ РЧ-діапазону) було застосовано медичне обстеження, антропометричні та фізіологічні показники, скринінгові процедури Бейтона, Шмішека, ортостатичні проби з подальшим підрахунком периферичного опору судин та інші. Після обстеження і анкетування студентів, де було вказано, скільки років вони користувалися ІТ-технологіями, був проведений порівняльний аналіз донозологічних проявів несприятливого впливу на організм ЕМВ РЧ-діапазону.

Ключові слова: профілактика, здоров'я, радіохвильове електромагнітне випромінювання.

Аннотация. Реализация эффектов любого электромагнитного облучения зависит от индивидуальной чувствительности организма человека. Для определения критериев оценки индивидуальной чувствительности организма человека к воздействию неионизирующего электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ-диапазона) использовали медицинское обследование, антропометрические и физиологические показатели, скрининговые процедуры Бейтона, Шмишека, ортостатические пробы с последующим подсчетом периферического сопротивления сосудов и другие. После обследования и анкетирования студентов, где было указано, сколько лет они пользовались ИТ-технологиями, был проведен сравнительный анализ донозологических проявлений неблагоприятного воздействия на организм ЭМИ РЧ-диапазона.

Ключевые слова: профилактика, здоровье, радиоволновое электромагнитное излучение.

Summary. The implementation of the effects of any electromagnetic radiation depends on the individual sensitivity of the human body. To determine the criteria for assessing the individual sensitivity of the human body to the action of non-ionizing electromagnetic radiation in the radio frequency range (EMF RF-range), medical examination, anthropometric and physiological parameters, screening procedures of Beyton, Shmishek, orthostatic tests and other peripherals were performed. After a survey and questionnaire of students, which indicated how many years they used IT-technologies, a comparative analysis of the pre-nosological manifestations of adverse effects on the body of EMR RF.

Key words: prevention, health, radio wave electromagnetic radiation.

Сьогоднішній цивілізований світ важко уявити без персональних комп'ютерів (ПК), телевізорів, мобільних телефонів, іншої електронної техніки. Цивілізація являє собою прогрес для людства, а цивілізованість — розумне користування тими благами, що дає цивілізація.

Серед фізичних факторів, що впливають на користувача, найбільшу увагу викликають електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону (ЕМВ РЧ-діапазону), що генеруються ПК, мобільними телефонами, планшетами, нетбуками, смартфонами тощо. Перспективи їх широкого застосування вимагають поліпшення заходів безпеки для стабільного існування людини і суспільства в цілому.

Вивченням питань впливу електромагнітних випромінювань на здоров'я людини займається велика кількість державних і недержавних науково-дослідних установ, а також міжнародні організації, основні з яких — Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) та Міжнародний комітет із неіонізуючого випромінювання. Дослідження ВООЗ, які проводилися останні 15 років, не підтвердили, що вплив радіочастотних сигналів призводить до збільшення ризику захворювання на рак.

В інформаційному бюлетені «Електромагнітні поля та охорона громадського здоров'я. Базові станції і бездротові технології» ВООЗ повідомляє, що враховуючи дуже низький рівень впливу та отримані на сьогоднішній день результати досліджень, можна вважати, що нема будь-яких переконливих наукових даних, які свідчать, що малоінтенсивне електромагнітне випромінювання від базових станцій мобільного стільникового зв'язку та бездротових мереж призводить до негативних наслідків для здоров'я людини [1, с. 3742; 2, с. 1237].

70% внесок у навантаження на організм складає мобільний зв'язок [3, с. 285]. Наприклад, енергія, що отримана людиною від Wi-Fi [4, с. 413] за рік дорівнює енергії від мобільника за 20 хвилин розмови! Відповідно до тимчасово-припустимих рівнів електромагнітних випромінювань щільності потоку для користувачів мобільних телефонів не повинна перевищувати 100 мкВт/см^2 . Але треба відзначити, що в природних умовах значення щільності потоку ЕМВ мале і складає $10^{-15} \text{ мкВт/см}^2$. Тобто в сучасних умовах штучне електромагнітне навантаження перевищує природне в 10^{17} разів! Екологи вже фіксують результати такого підвищення енергетичного навантаження на довкілля та людину від теле- і радіовеж, базових станцій мобільного зв'язку [5, с. 7876; 6, с. 2110–2115; 7, с. 6].

Дослідження Томашевської Л. А. та Кравчун Т. Є. [8, с. 4–10] доказали, що хронічне опромінення щурів радіохвилями інтенсивністю 10, 100 та 1000 мкВт/см^2 (частотою 900 МГц) збільшує вміст в органах (кров, головний мозок, пе-

чінка) малонового діальдегіду (МДА — продукта перекисного окислення ліпідів) та змінює реакцію антиоксидантної системи (збільшується рівень глутатіону та активність глутатіонредуктази). Тобто, в організмі під дією радіохвиль можуть відбуватися процеси, які порушують клітинні мембрани.

В зв'язку з поширенням використання людиною комп'ютерних технологій у навчанні та вихованні, побуті, виробничій діяльності — з'являється потреба у з'ясуванні комбінованих ефектів ЕМВ-РЧ діапазону на дітей та підлітків від комп'ютерів, смартфонів, планшетів, пристороїв Wi-Fi та мобільників. Реалізація ефектів радіохвильового ЕМВ на організм людини залежить не тільки від фізичних параметрів впливу, часу експозиції, але ще від індивідуальної чутливості організму. Визначення чутливих до неіонізуючого випромінювання груп людей, можуть надати більш достовірну інформацію щодо екологічного навантаження на популяцію ЕМВ-РЧ діапазону від різних джерел сумарно. А також надати підстави до прогнозування індивідуального здоров'я і подальшого здійснення профілактичних заходів.

Мета роботи: визначити критерії оцінки чутливості організму людини до дії неіонізуючого електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону.

Методи склалися з медичного обстеження, антропометричних та фізіологічних показників. Дослідження були проведені на 198 студентах-добровольцях, яких відносили до 1-ої та 2-ої груп здоров'я. Для визначення порушення у центральній та вегетативній регуляції серцево-судинної системи моделювали ортостатичні проби [9, с. 112]. Порівняльна оцінка функціонального стану добровольців здійснювалася на підставі показників частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічного та діастолічного артеріального тиску, які визначалися за аускультативною методикою Н. С. Короткова, ударного і хвилинного об'ємів серця — за формулою Starr та пульсового тиску. Розраховували та оцінювали загальний периферичний судинний опір (ЗПОС), індекс Робінсона, вегетативний індекс Кердо.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою *t*-критерію Ст'юдента, на рівні вірогідності $p < 0.05$, $p < 0.01$ і вище, а також за методом «Хі-квадрат» — критерій відповідності при $t \geq 3$.

Для віднесення людини до групи «ризик» (з більш чутливим до ЕМВ РЧ-діапазону організмом) повинна бути наявність у родичів (генетична схильність) таких захворювань: ендокринної системи (особливо, підшлункової залози — схильність до ваго-інсулярного типу регуляції вегетативної нервової системи) та таких, що посилюють процеси апоптозу в організмі людини (токсичний гепатит, інфаркт міокарду, атрофія нервової тканини, апластична анемія, яка супроводжується тромбоци-

топенією та лімфопенією). Для віднесення людини до групи «ризик» щодо впливання ЕМВ РЧ-діапазону повинні бути включені в план обстеження такі ознаки вегетативної дисфункції: лабільність пульсу та артеріального тиску (АТ); неадекватна реакція на фізичне навантаження (ортостатична проба); кардіалгії; респіраторні розлади тощо. Необхідно враховувати також: тахі- та брадикардії, субфебрилітет, температурні асиметрії (при обстеженні), міалгії, гіпералгезії, психоемоційні розлади, вегето-судинні синдроми. Щодо формування астеничного синдрому, то при обстеженні, включали критерії, що пов'язані із зниженням фізичної працездатності, оцінювали порушення кисневого забезпечення фізичного навантаження (розрахунок індексу Робінсона).

При медичному огляді враховували ознаки синдрому недиференційованої дисплазії сполученої тканини, як аномалії колагенових структур, (синдром гіпермобільності суглобів, сколіози та міопії — при обстеженні досліджуваних людей), органічних захворювань нервової системи, неврози та замасковані депресії, плями на шкірі (при огляді) та ін.

Для диференційної діагностики проявів впливання ЕМВ радіохвильового діапазону із схожими симптомокомплексами та синдромами нами враховувалися: синдром Да Коста, соматоформної вегетативної дисфункції, гіпервентиляційний синдром.

Алгоритм діагностування ступеню чутливості людини до дії ЕМВ радіочастотного діапазону показано в таблицях 1–3.

Таблиця 1

Покрокове діагностування ступеню чутливості людини до дії ЕМВ радіочастотного діапазону (в 1-шій та 2-гій групах здоров'я)

I. Антропометричні та фізіометричні показники
Стать Ч /Ж
Вік _____
Зріст _____
Вага _____
Висновок про конституційну будову (в порівнянні з нормою за віком і статтю по сігмальним відхиленням)
1. Нормостенік. (-3)
2. Гіперстенік/Гіпостенік. (+3)
Вимірювання (АТ), (САД), (ДАТ), ЧСС:
3. В нормі. (-3)
4. Є відхилення. (+3)
II. Медичний огляд
Ознаки гіпермобільності суглобів (за критеріями Бейтона), наявність міопії, сколіозу:
5. Є. (+3)
6. Немає. (-3)
III. Визначення генетичної схильності (наявність захворювання у близьких родичів):
7. Пухлини, рак, лейкоз. (-3)
8. Ендокринних органів-діабет, хвороби щитовидної залози, надниркових залоз. (+3)
9. Хронічні хвороби шкіри. (-3)
10. Захворювання нервової тканини (периферичні). (+1)
11. Анемії. (+3)
12. Інфаркт міокарду. (+3)
13. Захворювання печінки. (+1)
14. Частий герпес. (-3)
IV. Визначення прояву донологічних ознак розвитку захворювання від дії ЕМВ РЧ-діапазону:
A) Психофункціональні донологічні ознаки:
15. Виявлені ознаки акцентуваної особистості за тестами Шмішека. (+3)
16. Не виявлений будь-який тип акцентуваної особистості за тестами Шмішека. (-3)
17. Є ознаки парадоксальної надмірної емоційної реакції на дрібні негаразди. (+3)
18. Немає реакцій, які не співвідносяться з масштабами проблеми. (-3)
19. Підвищена стомлюваність ЦНС при роботі за комп'ютером. (+3)
20. Немає підвищеної стомлюваності ЦНС при роботі за комп'ютером. (-3)
21. Поява страху та тривоги, які не обумовлюються життєвими обставинами (+1)

Продовження табл. 1

22. Порушення сну та періоду засипання на тлі тривалій роботи за комп'ютером. (-1)
23. Поява дратівливості при роботі за комп'ютером. (+1)
24. Епізодично виникає раптове почуття страху, яке супроводжується прискореним серцебиттям, підвищеним потовиділенням, нестачею повітря. (+2)
25. Епізодів, коли виникає раптове почуття страху, яке супроводжується прискореним серцебиттям, підвищеним потовиділенням, нестачею повітря — немає. (-2)
Б) Вегетативні донозологічні ознаки:
26. Адекватна реакція на больові імпульси. (-3)
27. Гіперчутливість до болю. (+3)
28. Головний біль турбує рідко (1–3 рази протягом місяця). (-3)
29. Головний біль турбує 6–12 разів на місяць. (+2)
30. Скарги на постійну головну біль. (+3)
31. Головна біль проходить самостійно. (-3)
32. Головна біль не проходить самостійно (тільки після прийому анальгетиків). (+3)
33. Відмічаються судоми в нижніх кінцівках вночі, або в стані спокою, які не пов'язані з фізичним навантаженням. (+2)
34. Судоми в нижніх кінцівках не відмічаються. (-2)
35. Визначаються судоми або тонічні скорочення дрібних м'язів обличчя, повік, пальців ніг при обстеженні. (+3)
36. При обстеженні немає ознак скорочення дрібних м'язів обличчя, повік, пальців ніг. (-3)
37. Прояви набряків у кінцівках при роботі за комп'ютером. (+3)
38. Немає набряків кінцівок при роботі за комп'ютером. (-3)
39. Виникає поколювання в руках при роботі з будь-якими гаджетами. (+3)
40. Виникає повзання «мурашок» і печіння шкіри в кінцівках при роботі з джерелами ЕМВ РЧ-діапазону. (+2)
41. Неприємні відчуття і поколювання в ногах при роботі за комп'ютером. (+1)
42. Відчуй свербіжу в долонях при застосуванні гаджетів. (-3)
43. Відчуття, ніби ноги — в «тугих панчохах» при тривалій роботі сидячи. (-2)
44. Часто відчувається біль у м'язах, яка не пов'язана з підвищеним фізичним навантаженням. (+3)
45. Іноді буває біль в м'язах, яка не пов'язана з фізичним навантаженням (-3)
46. Біль в м'язах, яка не пов'язана з фізичним навантаженням, — ніколи не буває (-3)
47. Часто виникає свербіння і почервоніння шкіри за типом алергії на що-небудь (на їжу, на холод, на косметичну мазь). (-1)
48. Ніколи не виникає свербіння і почервоніння шкіри за типом алергії на що-небудь (на їжу, на холод, на косметичну мазь). (+1)
49. Поява після (або під час) роботи за комп'ютером тремтіння пальців рук. (+3)
50. Відсутність появи після (або під час) роботи за комп'ютером тремтіння пальців рук. (-3)
51. Відсутність посмикування повік або м'язів обличчя при роботі з будь-якими гаджетами. (-3)
52. Посмикування повік або м'язів обличчя при роботі з гаджетами. (+3)
В) Стан серцево-судинної системи:
53. Падіння загального периферичного опору судин при активній ортостатичній пробі (при розрахунку). (+3)
54. Периферичний опір судин (при розрахунку) в ортостатичній пробі не змінюється. (-3)
55. Бувають носові кровотечі. (+1)
56. Носові кровотечі бувають дуже рідко. (-1)
57. Тахікардія у спокою. (-3)
58. Немає тахікардії. (+1)
59. Виникнення неприємних відчуттів в області серця при роботі за комп'ютером. (+1)
60. Скарги на біль у серці без ознак морфофункціональних змін (+3)
61. Немає скарг на біль у серці. (-3)
Г) Стан дихальної системи:
62. Задишка при фізичному навантаженні. (-3)
63. Утруднений вдих при емоційному напруженні. (+3)
64. При сильних емоціях і спеці — відчуття «брак повітря». (+3)
65. Часте дихання на тлі фізичних навантажень. (-1)

Таблиця 2

Коефіцієнти значущості показників при діагностиці ступеню чутливості організму до неіонізуючого ЕМВ радіочастотного діапазону

№ з/п	«+»	«-»	№ з/п	«+»	«-»	№ з/п	«+»	«-»	№ з/п	«+»	«-»
1		-3	18		-3	35	+3		52	+3	
2	+3		19	+3		36		-3	53	+3	
3		-3	20		-3	37	+3		54		-3
4	+3		21	+1		38		-3	55	+1	
5	+3		22		-1	39	+3		56		-1
6		-3	23	+1		40	+2		57		-3
7		-3	24	+2		41	+1		58	+1	
8	+3		25		-2	42		-3	59	+1	
9		-3	26		-3	43		-2	60	+3	
10	+1		27	+3		44	+3		61		-3
11	+3		28		-3	45		-3	62		-3
12	+3		29	+2		46		-3	63	+3	
13	+1		30	+3		47		-1	64	+3	
14		-3	31		-3	48	+1		65		-1
15	+3		32	+3		49	+3				
16		-3	33	+2		50		-3			
17	+3		34		-2	51		-3			
Σ:	—	—	Σ:	—	—	Σ:	—	—	Σ:	—	—

Загальна сума: «+» _____; «-» _____.

Примітка: розрахунок балів ведеться роздільно по показникам із знаком «плюс» та «мінус».

Таблиця 3

Шкала визначення ступеню чутливості організму людини до ЕМВ РЧ-діапазону

Ступінь чутливості	Дуже висока	Висока	Помірно мала	Дуже Мала
бали	+36 до +72	+36 до 0	0 до -36	-36 до -72

+72 _____ +36 _____ 0 _____ -36 _____ -72 _____

Коефіцієнти значущості показників при діагностиці ступеню чутливості організму до неіонізуючого ЕМВ радіочастотного діапазону показані в таблиці 2, а варіанти підрахування коефіцієнтів для виявлення ступеню чутливості організму людини до ЕМВ радіочастотного діапазону представлені в таблиці 3.

Тобто для прогнозування індивідуального рівня здоров'я на фоні підвищеного енергетичного навантаження сума негативних та позитивних балів враховується роздільно.

З таблиці 3 видно, як можна судити про **чутливість організму** до радіохвильового електромагнітного випромінювання.

Результати дослідження, були отримані при проведенні медичного обстеження та анкетування 198 студентів 4 курсу Державного університету телекомунікацій (одного віку — 21–22 років та чоловічої статі). В анкеті було вказано: скільки років студенти користувалися комп'ютером та іншими гаджетами. В залежності від суми балів, які наби-

рали студенти (табл. 1–3), їх розподіляли на 2 групи (чутливу та нечутливу до ЕМВ РЧ-діапазону).

Далі, за анкету, студентів поділяли ще на підгрупи (в залежності від часу експозиції ЕМВ РЧ-діапазону у роках. За терміном дії ЕМВ-РЧ діапазону (користування комп'ютерами, планшетами, смартфонами та іншими гаджетами) були сформовані по 3 підгрупи: з часом експозиції 5–7 років, 8–10 та 11–15 років. Потім був проведений порівняльний аналіз донозологічних проявів несприятливого впливу на організм радіочастотного опромінення (за допомогою критерію χ^2 -квадрат) в групах в залежності від терміну експозиції ЕМВ РЧ-діапазону.

Треба відзначити, за проявами ознак симптомокомплексу НЦД у однієї людини — в групі (контрольній, нечутливій) — 13% студентів мали ознаки нейроциркуляторної дистонії (НЦД) — один і той же студент мав: скарги на головну біль, кардіалгії, лабільність артеріального тиску, респіраторні симптоми. А в групі, які були визначені,

як чутливі до впливу ЕМВ-РЧ діапазону, — вже 33% від кількості обстежених студентів у групі мали ознаки симптомокомплексу НЦД. Між цими показниками була виявлена достовірність різниці результатів, при $P < 0,01$.

Аналіз результатів, що представлений в таблиці 4, показав значущу достовірність різниці у крайніх термінах експозиції (5–7 та 11–15 років користування ІТ-технологіями) між більш та менш чутливими до ЕМВ-РЧ діапазону групами щодо прояву таких симптомів, як: частота осіб з ознаками симптомокомплексу нейроциркуляторної дистонії, скаргами на головний біль, респіраторними симптомами та порушенням психофункціонального стану організму (при $P < 0,01$; та $P = 0,05$). Чітко показано, що при реалізації донозологічних ознак прояву впливу ЕМВ РЧ-діапазону відмічається залежність від часу експозиції опромінення у роках в порівнянні між більш та менш чутливими групами — контрольній та піддослідній (табл. 4). І наростання різниці між ними збільшується за 10 років експозиції ЕМВ РЧ-діапазону за симптомокомплексом НЦД — з 38,9% до 55,2%. Також, виявлення симптому головної болі та симптомокомплексу НЦД мали достовірне наростання у групі чутливих до ЕМВ РЧ-діапазону осіб при збільшенні часу експозиції у роках ($P < 0,01$). Тобто, за 10 років використання ІТ-технологій, в чутливій до ЕМВ РЧ-діапазону групі студентів, на 34,7% збільшились скарги на головний біль.

Результати показали, що прояви ранніх ознак впливу на організм неіонізуючого ЕМВ РЧ-діапазону залежали не тільки від того, в яку групу входить досліджуваний студент (чутливу або нечутливу), але й ще від терміну дії фізичного фактору в роках. Такі результати чудово демонструють, вже відомий факт, що ступінь реалізації ефектів впливу ЕМВ РЧ-діапазону залежить від двох основних чинників: терміну зовнішньої дії (часу експозиції)

та чутливості організму (його внутрішньої реактивності та резистентності). При сучасному збільшенні екологічного навантаження фізичними факторами така оцінка чутливості організму до дії ЕМВ-РЧ-діапазону може сприяти прогнозуванню порушень здоров'я окремої людини та населення в цілому.

Виходячи з вищевикладеного, при обстеженні студентської молоді чи вже фахівців в галузі ІТ-технологій, ми можемо визначати 2 крайні групи — з великою (група «ризик») та дуже малою чутливістю.

Група «ризик» — це інструмент у профілактиці порушень здоров'я при роботі з джерелами ЕМВ РЧ-діапазону для лікаря сімейної медицини чи профпатолога.

За ДСанПІН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» рекомендовані вимоги до профілактичних медичних оглядів та виробничообумовлених захворювань при прийомі на роботу. Але в 1-ої та 2-ої груп здоров'я (тобто у осіб без хронічної патології) — в цьому документі немає критеріїв до визначення працівників з групи «ризик» і з підвищеною чутливістю до опромінення, яким повинна уділятися підвищена увага при поточних медоглядах. У чому полягає ця увага — це лікувально-профілактичні раціони харчування, впровадження комплексу профілактичних фізичних вправ, це формування правильного режиму праці та відпочинку та багато іншого.

З цією групою «ризик» повинні працювати і лікарі сімейної медицини — серед підлітків та дітей, які дуже тісно спілкуються із комп'ютерами, смартфонами та іншими гаджетами на протязі багатьох років.

Запропоновані критерії щодо визначення групи «ризик» можуть бути також застосовані для відпрацювання встановленої норми енергетичного

Таблиця 4

Порівняння відсоткового розподілення в дослідних та контрольних групах анкетованих студентів ознак впливання ЕМВ РЧ-діапазону

Ознака впливу	Статистична достовірність різниці між дослідною та контрольною групами, в залежності від часу дії ЕМВ РЧ			
	5–7 років		11–15 років	
	Група контрольна, n=27	Група чутлива, n=30	Група контрольна, n=54	Група чутлива, n=37
Симптомокомплекс НЦД	11,1	50,0*	14,8	60,0*
Головний біль	18,5	16,6	16,7	51,3*,***
Респіраторні симптоми	11,1	43,3**	11,1	51,3*
Порушення психофункціонального стану (пароксизмальні реакції на подразник)	40,7	56,6	31,5	70,2*

Примітка: * — достовірність різниці між чутливими та нечутливими до ЕМВ РЧ-діапазону групами, при $P < 0,01$; ** — при $P = 0,05$. *** — достовірність різниці в межах однієї групи (чутлива) з наростанням часу експозиції у 10 років, при $P < 0,01$

навантаження ЕМВ РЧ-діапазону в гігієнічних дослідженнях та гігієні праці в натурних експериментах на добровольцях.

І, якщо кожний показник при медичному обстеженні оцінювати у балах (від +3 до -3), в залежності від значущості, то за зведеними даними людина, яка має високу чутливість організму до ЕМВ РЧ-діапазону отримує від (+) 72 до (+) 36 балів.

Визначення протилежної групи людей, з дуже малою чутливістю до ЕМВ РЧ-діапазону, повинно стати основою до професійного відбору. Необхідно відзначити, що рекомендації МОЗ для профвідбору при роботі в шкідливих та небезпечних умовах підвищеної інтенсивності ЕМВ РЧ-діапазону — відсутні.

У виробничих умовах (і, зокрема, в системі телекомунікацій) іноді виникає потреба працювати при збільшенні інтенсивності або часу дії ЕМВ РЧ-діапазону. На підприємствах з ІТ-технологіями потрібно організувати аварійні бригади працівників, подальша робота яких може проходити в умовах перевищення нормативних параметрів енергетичного навантаження (під час ремонтних робіт або у надзвичайних ситуаціях).

Існуючі різні критерії оцінки рівня професійного здоров'я не мають чіткого відношення до ІТ-галузі. В наших дослідженнях для віднесення людини до групи працівників, що не мають великої чутливості до ЕМВ РЧ-діапазону повинна бути відсутність у родичів (генетична схильність) таких захворювань: ендокринної системи (особливо, підшлункової залози — схильність до ваго-інсулярного типу регуляції вегетативної нервової системи) та таких, що посилюють процеси апоптозу в організмі людини (токсичний гепатит, інфаркт міокарду, атрофія нервової тканини, апластична анемія, яка супроводжується тромбоцитопенією та лімфопенією). Щоб виявити менш чутливого до неіонізуючого випромінювання працівника при медичному обстеженні треба враховувати захворювання у близьких родичів, які пов'язані з ослабленням апоптозу. Це такі захворювання, як: тяжкі вірусні захворювання, пухлини (лімфоми), аутоімунні захворювання (бронхіальна астма, atopічний дерматит тощо).

Для виявлення працівників, що не мають великої чутливості до ЕМВ РЧ-діапазону повинні бути виключені такі донозологічні показники, як: формування симптоматичного комплексу типу нейроциркуляторної дистонії, поява ознак вегетативної дисфункції (лабільність пульсу та артеріального тиску, кардіалгії; респіраторні розлади тощо); повинна бути адекватна реакція вегетативної нервової системи на фізичне навантаження — ортостатична проба та інші.

За зведеними даними медичного обстеження людина, яка має дуже гарну стійкість організму до ЕМВ РЧ-діапазону отримує від (-) 72 до (-) 36 балів.

Таким чином, представимо алгоритм дій. Діагностування ступеню чутливості людини до дії ЕМВ РЧ-діапазону складається, по-перше, з антропометричних та фізіологічних показників, які порівнюють з нормативними за віком і статтю. Другий крок — визначення при медичному огляді наявності ознак патологічних змін в сполучній тканині. Третій діагностичний крок — визначення генетичної схильності людини при наявності захворювань у близьких родичів з превалюванням механізмів посилення чи ослаблення апоптозу. Четвертий діагностичний крок — визначення прояву донозологічних ознак розвитку захворювання від дії ЕМВ РЧ-діапазону. На початку здійснюють психофункціональні обстеження, і за тестами Шмішека — встановлюють наявність акцентуалізації особистості людини. Далі — ознаки парадоксальних емоційних реакцій, ознаки втоми та перевтоми центральної нервової системи при роботі за комп'ютером. Виявляють зрушення в функціонуванні вегетативної нервової системи такі як: порушення чутливості шкіри, змінення реакції на біль, наявність судом та набряків в кінцівках при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах та інших гаджетах. Виявляють наявність та характер головного болю, морфологічних змінень в шкірі. П'ятий крок — при обстеженні серцево-судинної системи до і після проведення ортостатичної проби треба розрахувати загальний периферичний опір судин і дати йому оцінку в балах. Шостий крок — при оцінці функціонального стану дихальної системи приділяють увагу формуванню респіраторного синдрому. Кожний показник оцінюється у балах (від +3 до -3), в залежності від значущості. За зведеними даними медичного обстеження людина, яка має відмінну стійкість організму до ЕМВ РЧ-діапазону — отримує від (-)72 до (-) 36 балів. Та, якщо людина з дуже високою чутливістю — отримує від +36 до +72 балів, з високою — від +36 до 0.

Висновки. 1) Представлено алгоритм щодо виявлення ступеню чутливості організму людини до ЕМВ РЧ-діапазону. 2) В групі студентів, чутливій до ЕМВ РЧ-діапазону, виявилось на 20% більше осіб з ознаками нейроциркуляторної дистонії, в порівнянні з контролем. 3) За 10 років експозиції ЕМВ РЧ-діапазону, між групами, різниця зростає до 55,2% ($P < 0,01$). 4) В чутливій до ЕМВ РЧ-діапазону групі студентів, за 10 років користування ІТ-технологіями, на 34,7% збільшились скарги на головний біль ($P < 0,01$).

Література

1. Sun C., Wei X., Fei Y. et al. Mobile phone signal exposure triggers a hormesis-like effect in *Atm*^{+/+} and *Atm*^{-/-} mouse embryonic fibroblasts. *Sci. Rep.* 2016. V. 6. P. 37423.
2. Jargin S.V. Hormesis and radiation safety norms: Comments for an update. *Hum Exp. Toxicol.* 2018. V. 37. P. 1233–1243.
3. Sato Y., Kiyohara K., Kojimahara N., Yamaguchi N. Time trend in incidence of malignant neoplasms of the central nervous system in relation to mobile phone use among young people in Japan. *Bioelectromagnetics.* 2016. Vol. 37 (5). P. 282–289.
4. Pall M.L. Wi-fi is an important treat to human health. *Env. Res.* 2018. Vol. 164. P. 405–416.
5. Hardell L., Carlberg M., Hedendahl L.K. Radiofrequency radiation from nearby base stations gives high levels in an apartment in Stockholm, Sweden: A case report. *Oncology Letters.* 2018. 15(5). P. 7871–7883.
6. Silva D.F., Barros W.R., Almeida C. et al. Exposure to non-ionizing electromagnetic radiation from mobile telephony and the association with psychiatric symptoms. *Cadernos de Saude Pùblica.* 2015. 31(10). P. 2110–2126.
7. Sultan Ayoub Meo, Mohammed Almahmoud, Qasem Alsultan et al. Mobile Phone Base Station Tower Settings Adjacent to School Buildings: Impact on Students' Cognitive Health. *American Journal of Men's Health.* 2018. 1–6.
8. Томашевська Л.А., Кравчун Т.Є. Глутатіонзалежна система антиоксидантного захисту в організмі тварин за дії електромагнітних випромінювань. *Довкілля та здоров'я.* 2018. № 4. С. 4–10.
9. Самойлов В.О., Голубев В.Н., Королев Ю.Н. Характеристика индивидуальных различий функционального состояния человека в условиях гипоксической гипоксии. *Вестн. Росс. Военн.-мед. Акад.* 2013. № 3 (43). С. 111–113.

УДК 372.881.111.1

Бандура Юлія Богданівна

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

Бандура Юлія Богдановна

кандидат педагогических наук, доцент

Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черныховского

Bandura Yuliia

PhD in Pedagogy, Associate Professor

The National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskyi

**РОЛЬОВА ГРА ЯК СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ
ОСВОЄННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ВІЙСЬКОВОМУ
ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**РОЛЕВАЯ ИГРА КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ОСВОЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ВОЕННОМ
ЗАВЕДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ROLE-PLAYING GAME AS A MODERN TECHNOLOGY
OF MASTERING A FOREIGN LANGUAGE IN A MILITARY
INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION**

Анотація. Було розглянуто особливості використання рольової гри як сучасної технології освоєння іноземної мови у військовому закладі вищої освіти. Автор прийшов до висновку, що рольова гра забезпечує підтримку живого інтересу до навчання, спонукає до креативності, а це є головною передумовою ефективності освітнього процесу. Саме гра провокує потяг до знань, формує вміння мобільно осмислювати навчальний матеріал, якісно аналізувати, логічно мислити, налаштовує студента (курсанта) на позитивну динаміку.

Ключові слова: військовий заклад вищої освіти, освоєння іноземної мови, педагогічна технологія, рольова гра.

Анотация. Были рассмотрены особенности использования ролевой игры как современной технологии освоения иностранного языка в военном учреждении высшего образования. Автор пришел к выводу, что ролевая игра обеспечивает поддержание живого интереса к обучению, побуждает к креативности, а это является главной предпосылкой эффективности образовательного процесса. Именно игра провоцирует тягу к знаниям, формирует умение мобильно осмысливать учебный материал, качественно анализировать, логически мыслить, настраивает студента (курсанта) на положительную динамику.

Ключевые слова: военное учреждение высшего образования, освоение иностранного языка, педагогическая технология, ролевая игра.

Summary. The features of the use of role-playing games as a modern technology for mastering a foreign language in a military institution of higher education were considered. The author came to the conclusion that role-playing ensures the maintenance of a lively interest in learning, encourages creativity, and this is the main prerequisite for the effectiveness of the educational process. It is the game that provokes the craving for knowledge, forms the ability to comprehend the educational material in a mobile way, analyze it qualitatively, think logically, sets up the student (cadet) for positive dynamics.

Key words: military institution of Higher Education, mastering a foreign language, pedagogical technology, role-playing game.

Актуальність теми обґрунтована соціальним замовленням держави на офіцерів, які володіють іноземною мовою, для виконання певних завдань,

пов'язаних з їх професійною діяльністю в сучасному світі. Як показує практика, затребуваність офіцерів, які вміють практично застосувати знання іноземної

мови, неймовірно висока. Держава, армія ставлять військовим вузам завдання підготовки офіцерів, практично володіють умінням вести спілкування іноземною мовою як усно, так і письмово, здійснювати іншомовну комунікацію. Осягаючи лінгвістичні особливості іноземних мов, курсанти військового вузу занурюються в мовне середовище ситуацій допиту військовополоненого, опитування місцевого жителя, бесіди з іноземним військовим фахівцем про тактико-технічні характеристики зразків військового озброєння і техніки, вчать проявляти готовність до виконання професійної діяльності.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Викладання іноземних мов багатовимірний процес і являє собою всю суму матеріалу, який повинен освоїти студент (курсант) для відповідності його рівня володіння іноземною мовою поставленим завданням, цілям і стандартам навчання. Поряд з цим освітній процес — це комплекс, немислимий без розвиваючих і виховних елементів, він ні в якому разі не може бути зведений до навчання конкретної дисципліни. З цього виходить, що зміст навчання можна також розуміти як сукупність різних видів діяльності, залучених до процесу навчання [5]. З одного боку, підбір змісту навчання має відповідати освітньому замовленню та специфіці освітніх програм, з урахуванням дійсних комунікативних потреб у різних сферах, як-то: практична, інтелектуальна, емоційна тощо, з іншого боку, зміст навчання має відповідати таким вимогам, як доступність, висока освітня цінність, комунікативно-спонукальна спрямованість, автентичність і інформативність [1].

Основна мета навчання іноземної мови у військовому закладі вищої освіти полягає в удосконаленні первинного рівня володіння іноземною мовою, набутого на попередньому щаблі освіти, та оволодіння студентами (курсантами) іншомовною комунікативною компетенцією на рівні, достатньому для вирішення професійних соціально-комунікативних завдань при спілкуванні з носіями мови, а також для подальшої самоосвіти. Навчання іноземної мови направлено: на удосконалення здатності до самоосвіти, рівня автономності навчання; вдосконалення дослідницьких і когнітивних навичок; виховання інформаційної культури; розширення широти інтересів, ерудованості та культурного рівня студентів (курсантів); формування терпимості і поваги до духовних цінностей різних національностей і народів.

Одним з найбільш успішно і широко застосовуються прийомів діяльності викладача з навчання спілкуванню виступає рольова гра. Це особлива форма колективного співробітництва, що сприяє активній напруженої розумової діяльності. За допомогою ігрових прийомів можна мимоволі включити студентів (курсантів) в значущі для них, різноманітні життєві і професійні ситуації, викликати

у них бажання говорити і спілкуватися, висловити свою точку зору, своє розуміння обговорюваного питання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування рольових ігор на заняттях іноземної мови присвятили свої роботи такі дослідники як Б. Бех, О. Близнюк, С. Ніколаєва, О. Склярєнко та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми полягає в тому, що на даний час актуальним залишається питання використання сучасних технологій навчання іноземної мови у військовому ЗВО.

Мета статті — вивчення особливостей використання рольової гри як сучасної технології освоєння іноземної мови у військовому закладі вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Серед інноваційних технологій навчання іноземних мов значне місце займають рольові ігри, які розвивають пізнавальний інтерес, активізують розумову діяльність. Гра розвиває спостережливість, вчить робити висновки, зіставляти окремі факти. Під час гри студенти краще засвоюють матеріал, вчать застосовувати набуті знання у нових ситуаціях.

Рольова гра як особистісно-орієнтована технологія навчання іноземних мов одержала широке застосування у практиці. Рольова гра деякими зарубіжними методистами (J. Revell, J. Laylor) визначається як спонтанна поведінка того, хто навчається, його реакція на поведінку інших людей, що беруть участь у гіпотетичній ситуації. Методист D. Verne дотримується такої самої думки. Він визначає рольову гру як прийом, коли студент повинен вільно імпровізувати в межах заданої ситуації, виступаючи в ролі одного з її учасників. Вона належить до групи інтерактивних технологій навчання, допомагає активізувати мовну діяльність студентів, формує в них уміння самостійно висловлювати свої думки, виховує почуття впевненості в собі, сприяє створенню позитивного психологічного мікроклімату на заняттях, залучає до активної мовленнєвої діяльності всіх студентів (курсантів) [7, с. 38].

Рольова гра — одна із складових частин комунікативних прийомів. Вона розвиває здатність студента володіти мовою, сприяє взаєморозумінню, збуджує цікавість, зміцнює мотивацію вивчення іноземної мови. Саме рольова гра додає навчальному спілкуванню комунікативну спрямованість, зміцнює мотивацію вивчення іноземної мови, підвищує рівень сприймання. Вона є могутнім фактором психологічної адаптації студента в новому мовному просторі [6, с. 305].

Рольова гра є простим і природним способом пізнання людиною навколишнього середовища, найдоступнішим шляхом для оволодіння знаннями, уміннями, навичками. Необхідність раціональної побудови, організації і застосування рольових ігор

у процесі навчання потребує ретельного і детального вивчення [6, с. 306].

У практиці навчання іноземних мов найчастіше створюються професійні ситуації, у процесі яких реалізується іншомовна комунікативна діяльність. Адже серед пріоритетних методичних засобів формування мовленнєвих умінь на заняттях з української мови чільне місце належить ситуативним завданням, які повністю відповідають меті й змісту сучасної мовної освіти та комунікативно-діяльнісному підходу до навчання.

Рольова гра вимагає від студентів прийняття конкретних рішень у проблемній ситуації в межах ролі. За традицією рольові ігри поділяють на мікроетюди (беруть участь до 4 студентів) та макроетюди (від 5 студентів). Рольові ігри складаються з певної кількості завдань, в якій основна мета — прийти до згоди або знайти взаємодію з партнером. У рольових іграх обов'язково формуються соціально-рольові відносини учасників [7, с. 38].

На початковому етапі навчання іноземної мови у військовому ЗВО можна застосувати контрольовану рольову гру, яка будується на основі діалогу або тексту. Наприклад, курсанти знайомляться з базовим діалогом (за темами «У військовому магазині» «Службове відрядження», «Орієнтування в місті») і відпрацьовують його. Для успішного навчання діалогічного мовлення корисно виконувати вправи на вбудовування стійких виразів. Так, наприклад, є список фраз по темі «У військовому магазині» — May I help you? — I'd like to buy. — How much is it? — How much does it cost? — Here you are. — You are welcome. Курсанти групи об'єднуються в пари і, використовуючи вирази, дані викладачем, грають в магазин. Для тренування фраз може бути використана лексика за темами «Військова форма». Після цієї вправи в діалог можна включити ще кілька фраз, наприклад: — It's too expensive. — It's very cheap. — Can I have a discount? — To pay by credit card. Потім, зміст вправи змінюється: в магазин «Одяг» можуть прийти два друга, один з яких допомагає зробити покупку, і до вже відомих фраз додаються нові: — What is your size? — What color would you like? — to try smth. on. — to take smth. off. — Where is the fitting room? Таким чином, підключаються три репрезентативні системи: бачу, чую, відчуваю. Відбувається багаторазове різноманітне повторення стійких виразів. При рольових іграх в основному задіяно мимовільне увагу, яке є найбільш ефективним в навчанні. Рольова гра складається з трьох складових — вона містить в собі ігрову, навчальну і мовленнєву діяльність. Під час рольової гри розвивають всі види мовленнєвої діяльності: говоріння, аудіювання, письмо. Особлива увага приділяється розвитку навичок монологічного і діалогічного мовлення.

Рольові ігри проводяться у декількох етапів. На першому етапі студентів ознайомлюють з метою

гри, розподіляються ігрові ролі між учасниками. На наступному етапі студенти втілюють в роль, приміряють її на себе: усвідомлюють поставлені завдання. Потім учасники гри готуються до обговорення питання чи ситуації в групі, в залежності від обраної ролі, її психологічного і соціального навантаження. Під час пред'явлення всі учасники гри відтворюють роль своїх персонажів. На цьому етапі викладач виступає в ролі ведучого, моделює ситуацію, ставить додаткові запитання і слідкує, щоб студенти не виходили за рамки запропонованої ігрової ситуації. Наприкінці заняття викладач аналізує роботу студентів, коментує їх здобутки і підбиває підсумки. Дуже важливо створити дружню і комфортну атмосферу під час проведення гри [3].

Ігри при вирішенні військово-спеціальних завдань в курсі іноземної мови можуть бути дуже корисні, але вони повинні враховувати цілий ряд вимог: бути економними часу і спрямованими на вирішення певних навчальних завдань; бути «керованими», не збивати заданий ритм навчальної роботи на занятті і не допускати ситуації, коли гра виходить з-під контролю і зриває всі заняття; знімати напруження і стимулювати активність курсантів; залишати навчальний ефект на другому плані, а на першому завжди реалізовувати ігровий момент; не залишати жодного курсанта пасивним або байдужим.

Очевидно, що при вирішенні військово-спеціальних завдань гра вимагає від кожного учасника активності, включення в спільну діяльність. Курсанти, які беруть участь в грі, повинні отримувати задоволення від свідомості того, що вони в змозі спілкуватися іноземною мовою, а це служить стимулом для подальшого вивчення іноземної мови. Викладач повинен вміло і ефективно управляти грою, йому самому необхідно знати матеріал і чітко представляти бажаний результат. Якщо він сам не розуміє, що можна робити в тій чи іншій ситуації, які питання потрібно і можна задавати, щоб отримати шуканий результат, то ефект і темп гри буде нижче потенційних можливостей.

Для проведення представлених військово-спеціальних завдань викладач готує роздатковий матеріал, а саме, індивідуальні картки-завдання з фрагментами потрібної інформації для одних учасників, а також розробляє аудіозапис телефонних розмов для інших учасників гри. Суть ігрового процесу полягає в тому, щоб отримати завдання на проведення тактичної операції і виконати поставлене завдання, організувавши взаємодію з іншими підрозділами.

Ефективність рольової гри значно залежить від попередньої підготовки. При підборі матеріалу викладач має брати до уваги загальний рівень мовної підготовки групи, вікові і психологічні особливості студентів, ретельно продумати розподіл ролей. Проаналізувавши методичну літературу можна

виділити такі вимоги до організації рольової гри. По-перше, необхідно створити сприятливу атмосферу для всіх студентів, щоб допомогти розкрити їх творчий потенціал і усунути психологічні труднощі. По-друге, ефективно організувати роботу в групах. Варто також додати, що викладач має активно і тактовно брати участь у грі і бути готовим вирішувати конфліктні ситуації [2].

Створення ситуативних завдань є наслідком практичної реалізації теорії мовленнєвої діяльності з метою формування комунікативних умінь. Для цього потрібно: враховувати ситуацію спілкування, адресата мовлення, мету і місце спілкування; уміти добирати потрібні мовні засоби для користування визначеним стилем і типом мовлення з урахуван-

ням усіх складників мовленнєвої ситуації; уміти сформулювати основну думку, зв'язне висловлювання [4].

Система ситуативних вправ є найефективнішою, тому що вони мають значні переваги над традиційними вправами. В основі інтерактивних технологій лежить саме діалогове навчання [6, с. 307].

Висновки. Отже, рольова гра забезпечує підтримку живого інтересу до навчання, спонукає до креативності, а це є головною передумовою ефективності освітнього процесу. Саме гра провокує потяг до знань, формує вміння мобільно осмислювати навчальний матеріал, якісно аналізувати, логічно мислити, налаштовує студента (курсанта) на позитивну динаміку.

Література

1. Байдинова И.Л. Дидактические возможности компетентностного подхода в обучении лингвистов-переводчиков / И.Л. Байдинова // «Проблемы современной лингвистики и лингводидактики»: сб. науч. трудов / под ред. М.Г. Евдокимовой. М.: МИЭТ, 2008. С. 32–36.
2. Єфімова О.М. Інтерактивні методи при вивченні професійно-орієнтованої іноземної мови у вищих навчальних закладах / О.М. Єфімова // Information Technology and Security. 2012. № 2(2). С. 78–83.
3. Карамушка Л.М. Рольова гра / Л.М. Карамушка // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; [головний ред. В.Г. Кремень]. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
4. Кочан І. Нові освітні технології в практиці викладання української мови як іноземної / І. Кочан // Теорія і практика викладання української мови як іноземної. 2008. Вип. 3. С. 14–30.
5. Миролюбов А.А., Бим И.Л. Вопросы обученности учащихся иностранному языку / А.А. Миролюбов, И.Л. Бим. Обнинск: «Титул», 1999. 97 с.
6. Огринчук О. Рольова гра як засіб оптимізації і стимуляції процесу навчання української мови як іноземної / О. Огринчук // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. 2015. Вип. 2. С. 302–308.
7. Особистісно орієнтовані технології навчання іноземних мов / укладачі: І.О. Мазайкіна, Т.І. Ямчинська, Є.В. Громов. Вінниця, 2017. 76 с.

УДК 159.9

ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

Брецко Ирина Іванівна

*кандидат психологічних наук, доцент
Мукачівський державний університет*

Брецко Ирина Ивановна

*кандидат психологических наук, доцент
Мукачевский государственный университет*

Bretsko Iryna

*PhD (Candidate of Psychological Sciences), Associate Professor
Mukachevo State University*

Долинай Маріанна Іванівна

*старший викладач
Мукачівський державний університет*

Долинай Марианна Ивановна

*старший преподаватель
Мукачевский государственный университет*

Dolynay Marianna

*Senior Lecturer in Psychology
Mukachevo State University*

Ямчук Таїса Юріївна

*кандидат психологічних наук, доцент
Мукачівський державний університет*

Ямчук Таиса Юрьевна

*кандидат психологических наук, доцент
Мукачевский государственный университет*

Yamchuk Taissa

*PhD (Candidate of Psychological Sciences), Associate Professor
Mukachevo State University*

ПРОФЕСІЙНА МОТИВАЦІЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОТИВАЦИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

PROFESSIONAL MOTIVATION OF FUTURE SPECIALISTS

Анотація. Стаття присвячена теоретичному аналізу проблеми професійної мотивації. У статті розглянуто основні підходи до вивчення професійної мотивації та їх теоретичне обґрунтування. Запропоновано роз'яснення з точки зору сучасної психології процес розвитку професійної мотивації майбутніх фахівців, визначено професійну мотивацію як систему цілей, потреб та спонукань студента до активного засвоєння знань, опанування вміннями та навичками, свідомого ставлення до професії. Проаналізовано процес та мотиви розвитку професійної мотивації. Описано зовнішні та внутрішні види професійної мотивації. Теоретично доведено, що професійна мотивація відіграє роль компенсаторного фактору в контексті розвитку особистості та професійного становлення.

Ключові слова: професійне становлення, професійна мотивація, внутрішня мотивація, зовнішня мотивація.

Анотация. Статья посвящена теоретическому анализу проблемы профессиональной мотивации. В статье рассмотрены основные подходы к изучению профессиональной мотивации и их теоретическое обоснование. Предложено разъяснение с точки зрения современной психологии процесс развития профессиональной мотивации будущих специалистов, определено профессиональную мотивацию как систему целей, потребностей и побуждений студента к активному усвоению знаний, овладение умениями и навыками, сознательного отношения к профессии. Проанализирован процесс и мотивы

развития профессиональной мотивации. Описаны внешние и внутренние виды профессиональной мотивации. Теоретически доказано, что профессиональная мотивация играет роль компенсаторного фактора в контексте развития личности и профессионального становления.

Ключевые слова: профессиональное становление, профессиональная мотивация, внутренняя мотивация, внешняя мотивация.

Summary. The main approaches of the study of professional motivation and their theoretical justification have been considered in the article. An explanation of the process of professional motivation development of future specialists from the point of view of modern psychology has been offered, professional motivation is defined as a system of goals, needs and motivations of students to actively acquire knowledge, mastering skills and conscious attitude to the profession. The process and motives of professional motivation development have been analyzed. It is theoretically proved that professional motivation plays the role of a compensatory factor in the context of personality development and professional development.

Key words: professional formation, professional motivation, internal motivation, external motivation.

Постановка проблеми. Традиційне розуміння професійної підготовки фахівців обумовлює необхідність пошуку нових форм та підходів до організації навчальної діяльності студентів. Завдання системи професійної освіти полягає в тому, щоб розвинути професійну мотивацію особистості студента, стимулювати її творчий потенціал, виявити особистісні ресурси й спрямувати їх на плідне використання для досягнення успіху в професійній діяльності. Мотивація є одним з основних понять, яке використовується для вивчення поведінки людини щодо ефективності її діяльності в ринковому середовищі.

Вивченням проблеми становлення професійної мотивації займалися О. Дубасенюк, Р. Гуревич, І. Зязюн, С. Максименко, Л. Карамушка, Л. Лук'янова, В. Моляко, Н. Ничкало, В. Олійник, М. Савчин, В. Семиченко, В. Смирнова, В. Сич та ін., проте ця проблема відповідно до концепції закладів вищої освіти впродовж професійного становлення і розвитку набуває дедалі більшої актуальності.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті — проаналізувати сутність розвитку професійної мотивації майбутніх фахівців та обґрунтувати феномен вивчення, спираючись на здобутки сучасної психології.

Виклад основного матеріалу. Теоретичний аналіз філософської, психолого-педагогічної, соціальної та методичної літератури доводить, що існують різні підходи до розробленості проблеми становлення професійної мотивації особистості. З педагогічного підходу, професійна мотивація розглядається як рушійна сила для підвищення якості навчального процесу і формування професійної компетентності. Філософський підхід визначає професійну мотивацію як складний багаторівневий регулятор життєдіяльності людини, як джерело її активності й одночасно, як систему стимулів професійної діяльності. Приблизники соціологічного підходу стверджують, що професійна мотивація є процесом вибору й обґрунтування способу участі людини у професійній діяльності. Психологічний

підхід розглядає мотивацію професійної діяльності як дію конкретних стимулів, що обумовлюють вибір професії і тривале виконання обов'язків, пов'язаних із цією професією, або сукупність внутрішніх і зовнішніх мотивів, які спонукають людину до трудової діяльності та досягнення певних цілей.

Аналіз різних наукових підходів дає змогу зробити висновок про те, що професійна мотивація майбутнього фахівця — система цілей, потреб та спонукань студента до активного засвоєння знань, оволодіння вміннями і навичками, свідомого ставлення до професії. Водночас, слід зазначити, що становлення професійної мотивації піддається впливу зовнішніх та внутрішніх стимулів та потреб, які можуть бути як постійними, так і тимчасовими.

У процесі становлення професійна мотивація проходить, як мінімум, декілька етапів, кожен з яких включає: вибір професії, вибір місця роботи, безпосередню реалізацію професійної діяльності. На кожному етапі професійна мотивація виступає стійким і мінливим динамічним утворенням одночасно. В залежності від індивідуальнотипологічних властивостей особистості, її здатності осмислювати на кожному етапі суб'єктивний і професійний досвід, а також впливу постійних чи тимчасових чинників, професійна мотивація може зберігатися протягом декількох десятиліть, а інколи повністю змінюватись за короткий термін.

Реалізація трудової діяльності людини визначається так чи інакше всією сукупністю мотивів, що впливають на неї протягом кожного з перелічених етапів. Серед мотивів професійної діяльності дослідники виокремлюють: відношення до виконання професійної діяльності; усвідомлену професійну спрямованість особистості до самовдосконалення в обраній професії; креативність у професійній діяльності; усвідомлення професійних перспектив, особистісно значущих професійних цілей і мотивів. Продуктивність професійної діяльності визначається спрямованістю та рівнем активності мотивів, що в цілому складають своєрідність мотивації особистості студента. Вони призводять до формування

у людини мотивів вибору професії, а останні ведуть до мотивів вибору місця роботи.

Згідно з класифікацією мотивів вибору професії, Е. С. Чугунова виділяє наступні типи професійної мотивації: домінуючий тип професійної мотивації — передбачає стійкий інтерес до професії; ситуативний тип професійної мотивації — передбачає вплив життєвих обставин, які не завжди узгоджуються з інтересами людини; сугестивний тип професійної мотивації — в основі лежить вплив з боку найближчого соціального оточення.

На думку дослідників, при вивченні професійної мотивації, потрібно враховувати потреби людини, які спонукають її до здійснення професійної діяльності. Отже, слід зазначити теорію американського психолога Д. Макклелланда та румунського соціолога К. Замфіра. Перший будував свою теорію мотивації на основі трьох основних потреб людини, що лежать в основі соціальної поведінки людей: потреба влади, потреба успіху, потреба приналежності.

К. Замфір у структурі мотивації трудової діяльності виділяє три складові: внутрішня мотивація — мотивація, що виникає з потреб людини та пов'язана безпосередньо з процесом і результатом праці, на якій він трудиться із задоволенням, без будь-якого тиску; зовнішня позитивна мотивація — містить мотиви, які лише опосередковано пов'язані з процесом і результатом праці: матеріальне стимулювання, кар'єрний ріст, схвалення з боку колег і колективу, престиж; зовнішня негативна мотивація — включає ті самі мотиви,

не пов'язані безпосередньо з процесом і результатом праці, але які мають негативне емоційне забарвлення уникання: покарання, критику, осуд, штрафи і т.п.

Отже, мотивація професійної діяльності — це сукупність конкретних дій, що обґрунтовують вибір професії та виконання обов'язків професійної діяльності, або сукупність внутрішніх і зовнішніх ресурсів, які керують суб'єктом у процесі трудової діяльності.

Слід зауважити, що на особистість психолога впливають мотиваційні спонукання. Внутрішні спонукання пов'язані з інтересом до діяльності, можливістю реалізувати себе, розвитком своїх умінь та здібностей, а також із вагомістю виконуваної роботи, тоді як зовнішні спонукання залежать від престижу професії, можливості кар'єрного розвитку та умов оплати праці.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Слід зауважити, що для вдосконалення підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності важливим фактором є розвиток професійної мотивації. Студент з високим рівнем мотивації в умовах недостатньо розвинених здібностей може досягти більших успіхів, ніж студент, у якого не сформована професійна мотивація. Тому заклади вищої освіти мають цілеспрямовано розвивати у майбутніх фахівців професійну мотивацію за допомогою практичної підготовки для розкриття можливостей позитивного використання професійного досвіду.

Література

1. Арестенко В.В. Теоретичні основи професійної мотивації майбутніх учителів природничих дисциплін / В.В. Арестенко, Л.М. Романишина // Молодий вчений. 2017. № 12. С. 343–345.
2. Ляшенко І.В. Формування професійної мотивації студентів до успішної фахової діяльності [Електронний ресурс] / І.В. Ляшенко // Народна освіта. 2013. Вип. 1 (19).
3. Шевченко В.В. Мотивація професійної діяльності майбутнього психолога / В.В. Шевченко, Д.М. Джоган // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Психологічні науки. 2017. № 1. С. 203–206.

Плосконос Віктор Григорович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Плосконос Виктор Григорьевич

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
доцент кафедры экологии и технологии растительных полимеров
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Ploskonos Viktor

*Candidate of Technical Sciences, Senior Scientist,
Assistant Professor of the Department of Ecology and Plant Polymers Technology
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Тіницька Єлизавета Юріївна

*магістрант
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Тиницкая Елизавета Юрьевна

*магістрант
Національного технічного університету України
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Tinytska Yelyzaveta

*Graduating Student of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**КОМПЛЕКС ПОШУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З МЕТОЮ
СТВОРЕННЯ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ
ІЗ ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

**КОМПЛЕКС ПОИСКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ЦЕЛЬЮ
СОЗДАНИЯ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**COMPLEX OF SEARCH RESEARCH FOR THE PURPOSE
OF CREATING PACKAGING MATERIALS
WITH THE SPECIFIC PROPERTIES**

Анотація. Вирішувати складні питання з розроблення пакувальних матеріалів із заданими властивостями без вмісту екологічно шкідливих добавок дозволяє застосування комп'ютерних технологій за використання сучасних засобів обчислювальної техніки. Для досягнення поставленої мети в даній роботі, яка є першим із етапів пошукових досліджень, проведено комплекс експериментів зі створенням математичних моделей, на базі отриманих моделей та за використання комп'ютерних технологій на наступних етапах даної роботи планується розробити оптимальні умови створення нових видів пакувальних матеріалів із заданими властивостями.

Ключові слова: папір, пакувальний матеріал, механічні показники міцності, жиронепроникність, математичні моделі.

Аннотация. Решать сложные вопросы по разработке упаковочных материалов с заданными свойствами без содержания экологически вредных добавок позволяет применение компьютерных технологий при использовании современных средств вычислительной техники. Для достижения поставленной цели в данной работе, которая является первым из этапов поисковых исследований, проведен комплекс экспериментов с созданием математических моделей, на базе полученных моделей и за использование компьютерных технологий на следующих этапах данной работы планируется разработать оптимальные условия создания новых видов упаковочных материалов с заданными свойствами.

Ключевые слова: бумага, упаковочный материал, механические показатели прочности, жиронепроницаемость, математические модели.

Summary. The use of computer technology with the use of modern computer technology allows to solve complex problems in the development of packaging materials with specified properties without the content of environmentally harmful additives. To achieve this goal in this work, which is the first stage of exploratory research, a set of experiments with the creation of mathematical models. given properties.

Key words: paper, packaging material, mechanical strength, grease resistance, mathematical models.

Якщо аналізувати ситуацію з екологічною безпекою стосовно забруднень, що вносяться з відходами пакувальної галузі, то стає зрозумілим, що вирішення питання розроблення пакувальних матеріалів нового покоління без використання екологічно шкідливих добавок, є досить актуальним.

Отже, метою даної статті є проведення в лабораторних умовах пошукових досліджень та отримання результатів, які слугуватимуть основою для подальшого розроблення нових видів пакувальних матеріалів з наперед заданими характеристиками міцності та властивостями жиронепроникності. Для досягнення поставленої мети в даній роботі реалізовано серію експериментальних досліджень в широкому діапазоні зміни всіх впливових факторів. В результаті проведення такої серії спланованих експериментальних досліджень стало можливим розробити комплекс математичних моделей. В подальшому, на наступних етапах досліджень, які будуть продовженням даної роботи, з'явиться можливість за використання математичних моделей та сучасних комп'ютерних технологій провести детальний аналіз розроблених моделей з метою пошуку оптимальних умов для створення пакувальних матеріалів з наперед заданими та екологічно безпечними властивостями.

Як відомо, споживачі пакувального матеріалу — це кондитерські фабрики, хлібокомбінати, пекарні, м'ясокомбінати, холодокомбінати, заводи з перероблення риби, підприємства, що виготовляють шпулі для текстильної промисловості, чаєфасувальні фабрики, організації, що заготовляють лікарські трави, виробники комбінованих матеріалів та пакування для фаст-фудів і багато інших.

Пакувальний папір для фасування кожного із видів продукції вирізняється за масою площі 1 м^2 , білістю, комплексом бар'єрних властивостей, механічними показниками міцності, придатністю його поверхні для нанесення друку. Наприклад, для вистилання протівнів під час виготовлення кондитерських і хлібобулочних виробів, пакування для вершкового масла, маргарину, фаршу, сирних

виробів використовують пергамент і підпергамент, тобто такий пакувальний матеріал, що витримує високі температури (його можна використовувати декілька разів), а також характеризується високим опором проникненню жиру (високим ступенем жиронепроникності). Такі види пакувального паперу мають відносно невисоку масу площі 1 м^2 (від 20 до 60 г/м^2). Для пакування продукції м'ясокомбінатів (копчені ковбаси, м'ясо тощо) застосовується також жиро- вологостійкий папір з підвищеними бар'єрними властивостями, в той час, як для пакування заморожених м'яса і риби може використовуватись підпергамент з невисокою жиростійкістю.

Проведений аналіз літературних джерел показує, що на сьогодні не існує ідеальних пакувальних матеріалів і хімічних речовин або їх сполук, що мають універсальні властивості і забезпечують не тільки високий рівень жиронепроникності пакувального матеріалу, а і забезпечують необхідний комплекс його структурно-фізичних властивостей, таких як: висока механічна міцність (руйнівне зусилля, відносно видовження, міцність на злом) в машинному і поперечному напрямку, гнучкість і пластичність та дрібнопориста структура, а також експлуатаційних властивостей, які забезпечують технологічність перероблення пакувального матеріалу під час його виготовлення, фасування і пакування та нанесення багатофарбової етикетки на одному з його боків.

Разом з тим, на сьогоднішній день відомий цілий ряд хімічних сполук, речовин і комплексів, які застосовуються з метою підвищення жиронепроникності шляхом введення до композиції паперової маси або методом нанесення на поверхню паперового полотна [1; 2; 3].

Як показують результати проведених досліджень, забезпечення достатнього рівня комплексу споживчих і експлуатаційних властивостей можливе за рахунок складу, до якого входять три або чотири компоненти, розчинені у воді [3]. Крім забезпечення необхідної жиронепроникності, оброблення паперу зазначеним складом сприяє також

зростанню механічної міцності, а саме: міцності на злом під час багаторазових перегинів та показника відносного видовження. Незавжди зрозуміти, що оброблення паперу подібними складами, регулюючи вміст кожного з компонентів і співвідношення між ними, дає змогу експериментатору виготовляти пакувальні матеріали для різних сфер застосування, тобто фасування і пакування в нього продуктів та товарів з високим, а також незначним вмістом жиру, але з підвищеним вмістом вологи, в тому числі для пакування продукції, що вимагає високої механічної міцності (наприклад, завертання цукерок і карамелі тощо) в машинному та поперечному напрямках, та подовженого терміну зберігання.

Головною кінцевою метою даної роботи, яка проводиться у декілька етапів, є розроблення параметрів та технологічних умов, з дотриманням яких можливе виготовлення пакувального матеріалу з наперед заданими характеристиками, використовуючи при цьому як інструмент для пошуку сучасні підходи за використання комп'ютерних технологій та засобів обчислювальної техніки.

Для досягнення поставленої мети потрібно послідовно вирішувати певний перелік задач, який включає наступне:

- на перших етапах проводяться експериментальні дослідження та розробляється серія математичних моделей (описів), які включають весь комплекс впливових факторів;
- на другому етапі потрібно буде дослідити за використання комп'ютерних технологій та засобів обчислювальної техніки математичні описи з метою отримання повної картини поведінки об'єкта, що досліджується, в умовах, які не вивчалися в процесі проведення експерименту;
- на наступних етапах потрібно буде провести детальний аналіз результатів, що були отримані на попередніх етапах роботи, з метою пошуку за допомогою засобів обчислювальної техніки параметрів та технологічних умов виготовлення заданих видів пакувальних матеріалів.

Проведення експериментальних досліджень

Першим етапом на шляху до досягнення кінцевої мети досліджень є проведення експериментальних досліджень, результати яких наведено в табл. 1. В процесі проведення експериментальних досліджень пакувальний матеріал піддавали поверхневому обробленню олеофобними та вологостійкими розчинами і складами для досягнення необхідного комплексу бар'єрних і захисних властивостей [4]. Кількість змінних параметрів, що досліджувалися, досягає восьми факторів.

У папері, на поверхню якого наносився водний розчин складу з суміші хімічних речовин, окрім покращення властивості жиронепроникності досягається також позитивне змінювання і інших

властивостей, які необхідні під час застосування його в якості пакувального матеріалу для фасування різного асортименту продукції і товарів.

Як свідчать результати, наведені в табл. 1, папір додатково було досліджено, окрім жиронепроникності, також за показниками, що характеризують його захисні (міцнісні) характеристики:

- руйнівне зусилля, Н (Y_1);
- відносне видовження (машинний напрям), % (Y_2);
- відносне видовження (поперечний напрям), % (Y_3);
- міцність на злом (машинний напрям), ч.п.п. (Y_4);
- міцність на злом (поперечний напрям), ч.п.п. (Y_5);
- вологоміцність, % (Y_6);
- повітропроникність, $\text{см}^3/\text{хв}$ (Y_7);
- поверхнева вбирність води, Кобб30, (Y_8).

Розроблення та дослідження математичних моделей

Якщо результати експериментальних досліджень, що наведені в табл. 1, представляють собою інформаційний (цифровий) макет об'єкта, який ми досліджуємо, то математичні моделі (описи), що будуть створені на базі експериментальних даних, являють собою закодовану (ущільнену) інформацію про те, який вплив мають вхідні фактори на показники якості отриманого пакувального матеріалу. Математична модель, у відповідності зі своїм призначенням, повинна з максимальним ступенем відображувати механізми процесів, що вивчаються, тому, розроблення та подальше дослідження математичних моделей — це цілеспрямоване використання інформації з метою надати змогу експериментатору прослідкувати та вивчити закономірності змінювання досліджуваних властивостей отриманого пакувального матеріалу в залежності від значень, які будуть надані вхідним факторам.

Як показала практика виконання першого етапу роботи [4], найбільш ефективним для розроблення математичних моделей є використання методу групового врахування аргументів (МГВА) [5; 6]. Ефективність таких алгоритмів підвищується за їх комбінованого використання з методами інших прикладних і фундаментальних наук [6]. В даній роботі використано метод і відповідне програмне забезпечення, що пройшли випробування часом [7; 8; 9].

У відповідності з масивом експериментальних даних (див. табл. 1) в процесі проведення першого етапу роботи розроблено математичні описи за тими ж показниками, за якими були проведені дослідження та випробування пакувального матеріалу ($Y_1 - Y_8$):

а) математична модель за показником руйнівного зусилля

Показник руйнівного зусилля паперу, на поверхню якого нанесено водний розчин складу з су-

Таблиця 1

Масив експериментальних даних

Варіант	Фактори								Параметри							
	Щільність паперу, г\ см ³	Повітропроникність, см ³ /хв	Поверхнева вбирність води під час однобічного змочування (Кобб ₃₀), г/м ²	Масова частка розчину компонента 1, %	Масова частка розчину компонента 2, %	Масова частка розчину компонента 3, %	Масова частка розчину компонента 4, %	Витрата розчину складу, г/м ²	Руйнівне зусилля, Н	Відносне видовження (маш.напряж), %	Відносне видовження (попер.напряж), %	Міцність на злом (маш.напряж), ч.п.п.	Міцність на злом (попер.напряж), ч.п.п.	Вологоміцність, %	Повітропроникність, см ³ /хв	Поверхнева вбирність води, Кобб ₃₀
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
1.	0,72	9,5	64	10	0	3	0	8	112,0	2,6	7,0	1160,0	1075,0	19,0	0,4	11,0
2.	0,72	9,5	64	10	0	3	0	4	113,0	2,8	6,4	1970,0	1200,0	16,0	0,6	15,0
3.	0,72	9,5	64	8	6	3	0	2	100,0	2,6	6,7	3800,0	2600,0	18,0	2,4	-
4.	0,72	9,5	64	10	0	6	0,6	8	119,0	2,8	6,8	1070,0	920,0	18,0	0,3	11,0
5.	0,72	9,5	64	10	0	6	0,6	4	110,0	2,6	6,8	1400,0	1370,0	17,0	0,3	13,0
6.	0,72	9,5	64	10	6	3	0,6	8	82,0	3,0	7,0	4000,0	4000,0	23,0	0,9	17,0
7.	0,72	9,5	64	10	6	3	0	4	94,0	2,8	6,8	4000,0	4000,0	21,0	0,7	25,0
8.	0,72	9,5	64	10	6	0	0	8	89,0	3,4	7,2	4000,0	4000,0	24,0	0,3	19,0
9.	0,72	9,5	64	10	6	0	0	4	91,0	2,6	7,0	4000,0	2600,0	23,0	1,0	24,0
10.	0,72	9,5	8	8	6	3	0	2	98,0	2,4	6,8	3200,0	2400,0	18,0	1,4	26,0
11.	0,98	2,4	8	10	6	3	0	8	68,0	2,4	6,6	2090,0	366,0	14,0	1,2	19,0
12.	0,98	2,4	8	10	6	3	0	4	76,0	2,5	7,0	410,0	151,0	13,0	0,8	20,0
13.	0,98	2,4	8	10	6	0	0	8	70,0	2,6	7,0	2017,0	195,0	16,0	1,6	15,0
14.	0,98	2,4	8	10	6	0	0	4	80,0	2,8	7,2	1021,0	240,0	15,0	1,4	15,0
15.	0,72	2,4	8	10	0	0	0	4	74,0	2,4	6,6	576,0	125,0	16,0	1,3	21,0
16.	0,72	2,4	8	10	0	0	0	8	76,0	2,5	6,8	797,0	152,0	14,0	0,8	21,0
17.	0,72	2,4	8	8	6	3	0	8	82,0	2,6	6,8	2010,0	340,0	14,0	1,8	26,0
18.	0,72	2,4	8	8	6	3	0	2	70,0	2,4	5,8	2000,0	320,0	15,0	1,8	32,0

міші хімічних речовин, відноситься до одного із основних показників, що характеризує міцність пакувального матеріалу.

Математична модель за показником руйнівного зусилля має такий вигляд:

$$Y_{\text{руйнів.}} = 77,30 + 4,94 * X_2 * \text{Cos}^3(X_5) - 5,09 * 10^{-2} * X_2 * X_5 * X_8 + 2,31 * \text{Cos}(X_1) * \text{Sin}^2(X_4) * X_8 - 3,0 * 10^1 * X_1^2 * \text{Sin}(X_6) * \text{Sin}(X_8) - 2,18 * 10^1 * \text{Cos}(X_1) * \text{Sin}(X_3) * \text{Cos}^2(X_6) \quad (1)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 2,34%.

б) математична модель за показником відносного видовження (машинний напрям)

$$Y_{\text{в.вид.(м.н.)}} = 3,19 + 8,01 * 10^{-5} * X_3 * \text{Cos}(X_3) * X_5 * \text{Cos}(X_7) * X_8 + 2,96 * 10^{-3} * X_1 * X_3 * \text{Cos}(X_6) * \text{Sin}(X_8) + 7,34 * 10^{-3} * \text{tg}(X_3) * (X_6) - 8,67 * 10^{-2} * \text{Cos}(X_1) * \text{Sin}(X_3) * X_4 + 3,22 * 10^{-2} * \text{Cos}(X_1) * \text{Sin}(X_2) * \text{Sin}(X_4) * (X_8) - 2,02 * 10^{-3} * X_2 * X_5 \quad (2)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 6,15%.

в) математична модель за показником відносного видовження (поперечний напрям)

$$Y_{\text{в.вид. (п.н.)}} = 6,67 + 1,09 * \text{tg}(X_2) * \text{Cos}(X_3) * \text{tg}(X_4) * X_5 * \text{Cos}^2(X_8) - 9,66 * 10^{-4} * \text{Cos}(X_1) * X_3 * \text{Cos}^3(X_7) * \text{tg}(X_8) + 2,83 * 10^{-2} * (X_5) - 1,20 * 10^{-1} * X_1 * \text{tg}(X_1) * \text{Cos}(X_4) * \text{Cos}(X_6) + 2,09 * 10^{-2} * \text{tg}(X_1) * X_2 * \text{tg}(X_3) * \text{Sin}(X_6) * \text{Sin}(X_8) \quad (3)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 3,33%.

г) математична модель за показником міцності на злом (машинний напрям)

$$Y_{\text{злом. (м.н.)}} = 6,57 * 10^3 + 1,19 * \text{Cos}^2(X_1) * X_2 * X_4 * X_5^2 - 9,52 * 10^2 * X_1^2 * X_2 * \text{Sin}(X_2) * \text{Sin}(X_8) * \text{Cos}(X_8) - 5,74 * 10^3 * \text{Sin}(X_3) * \text{Cos}^2(X_5) - 4,57 * X_1 * X_4 * X_5 * X_6 * \text{Sin}(X_8) * \text{Cos}(X_8) + 1,99 * 10^3 * \text{Cos}(X_3) * \text{Sin}(X_4) * \text{Cos}(X_6) * \text{Cos}(X_7) * \text{Sin}(X_8) * \text{Cos}(X_8) \quad (4)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 0,96%.

д) математична модель за показником міцності на злом (поперечний напрям)

$$Y_{\text{злом. (п.н.)}} = 120,55 - 1,55 * 10^{-1} * X_2^3 * X_4^2 * \text{Sin}(X_5) + 6,31 * 10^{-1} * \text{Cos}(X_1) * X_3 * X_4 * X_6 * \text{Cos}^2(X_7) + 3,43 * X_3 * \text{Sin}(X_4) * \text{Cos}(X_4) * X_5 * \text{Cos}(X_7) * \text{Sin}(X_8) - 8,88 * 10^1 * X_7 * X_8 * \text{Sin}^3(X_8) + 2,62 * 10^{-1} * \text{Cos}(X_1) * X_2^2 * \text{Sin}(X_2) * X_3 * X_5 - 1,19 * 10^3 * \text{Cos}(X_3) * \text{Cos}(X_6) * \text{Cos}^2(X_7) * \text{Cos}^2(X_8) \quad (5)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 0,15%.

е) Математична модель за показником вологоміцності

$$Y_{\text{вологоміцн.}} = 13,90 - 3,96 * \text{Cos}(X_1) * \text{Cos}(X_3) * \text{Cos}(X_4) * \text{Cos}^2(X_6) + 1,10 * X_1^2 * X_2 * \text{Cos}(X_7) * \text{Sin}^2(X_8) - 6,52 * 10^{-1} * X_1 * \text{Sin}(X_1) * \text{Cos}(X_6) * \text{Cos}(X_7) * X_8 * \text{Cos}(X_8) - 5,07 * 10^{-1} * \text{Cos}^3(X_1) * \text{Sin}(X_2) * X_8 * \text{Sin}(X_8) - 5,95 * 10^{-1} * \text{Cos}(X_3) * X_5 * \text{Cos}^2(X_7) * \text{Sin}^2(X_8) \quad (6)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 1,15%.

ж) математична модель за показником повітропроникності

$$Y_{\text{повітропр.}} = 1,78 - 2,60 * 10^{-6} * X_2 * X_4^5 + 2,17 * 10^{-4} * X_2^2 * X_3 + 4,75 * 10^{-2} * X_5 - 1,39 * 10^{-1} * X_1^5 * X_6 - 2,96 * 10^{-4} * X_2 * X_8^2 + 8,45 * 10^{-2} * X_5 * X_7 \quad (7)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 7,96%.

з) математична модель за показником вбирності води

$$Y_{\text{вбирність}} = 18,39 + 5,10 * \text{Cos}^2(X_1) * \text{Sin}(X_4) * X_6 * \text{Sin}^2(X_8) + 1,65 * 10^1 * \text{Cos}^2(X_1) * \text{Cos}(X_3) * \text{Sin}(X_4) * X_5 * \text{Cos}(X_8) + 9,77 * \text{Sin}(X_2) * \text{Cos}(X_2) * \text{Cos}(X_3) * \text{Cos}(X_4) * X_5 * \text{Cos}(X_6) - 2,60 * 10^1 * \text{Cos}^2(X_1) * \text{Sin}(X_2) * \text{Sin}^2(X_8) * \text{Cos}(X_8) - 3,74 * \text{Sin}^2(X_4) * \text{Sin}(X_6) * \text{Cos}^2(X_7) * X_8 \quad (8)$$

Похибка розроблення математичного опису не перевищує 1,78%.

Висновки. В даній роботі, яка є першим із етапів пошукових досліджень, проведено серію експериментів та розроблено цілий ряд математичних моделей за різними показниками міцності пакувальних матеріалів, які можливо буде віднести до пакування нового покоління.

На наступних етапах роботи планується провести аналіз математичних моделей за використання комп'ютерних технологій та засобів обчислювальної техніки з метою отримання повної картини поведінки об'єкта, що досліджується, в умовах, які не вивчалися в процесі проведення експерименту. А також потрібно буде провести детальний аналіз результатів, що були отримані на попередніх етапах роботи, з метою пошуку за допомогою засобів обчислювальної техніки параметрів та технологічних умов для виготовлення заданих видів пакувальних матеріалів.

Література

1. Плосконос В. Г. Методологія розробки нових композиційних матеріалів на основі паперу та картону з використанням інноваційних та комп'ютерних технологій // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2020. № 3(83). С. 55-59. DOI: 10.25313/2520-2057-2020-3-5626.
2. Трухтенкова Н. Е., Килипенко А. В. и др. Технология упаковочной бумаги. М.: «Лесная промышленность». 1974. 288 с.
3. Рибальченко В. В., Коптюх Л. А., Плосконос В. Г., Осика В. А. Підвищення жиронепроникності пакувально паперу // Упаковка 2007. № 2. С. 23-26.
4. Плосконос В. Г. Використання комп'ютерних технологій в розробці олеофобного складу для підвищення жиронепроникності нових видів пакувальних матеріалів // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2021. № 2(102). С. 82-86.

5. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. Киев: Наукова думка, 1982. 296 с.

6. Ивахненко А.Г. Кибернетика — наука о моделировании связи и управления в сложных системах // Автоматика. 1982. № 1. С. 3–15.

7. Кикоть В.С. Разработка и исследование комбинированных методов идентификации проектируемых объектов на основе принципа самоорганизации: Автореф. дис. канд. техн. наук. Киев: 1984. 22 с.

8. Плосконос В. Г Використання комп'ютерних технологій в розробці планів експериментальних досліджень складних технологічних систем виробництва паперу та картону // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2018. № 21(61), Т. 3. С. 50-54. DOI: 10.25313/2520-2057-2018-21-4428

9. Кикоть В.С., Плосконос В.Г. Идентификация характеристик сложных проектируемых систем с использованием принципов самоорганизации и топологического метода анализа // Автоматика. 1986. № 3. С. 34–42.

Тимченко Николай Петрович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Tymchenko Nikolay

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Technical Thermophysics of the
National Academy of Sciences of Ukraine*

Фиалко Наталия Михайловна

*доктор технических наук, профессор,
Член-корреспондент НАН Украины, заведующая отделом
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Technical Thermophysics of the
National Academy of Sciences of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7536

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КАК КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

GLOBAL WARMING AS A CRITICAL FACTOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Аннотация. Рассматриваются различные аспекты климатической угрозы, связанной с глобальным потеплением. Анализируются пределы годовых изменений концентрации диоксида углерода в атмосфере. Обсуждаются оценки климатической опасности из-за глобального потепления.

Ключевые слова: глобальное потепление, устойчивое развитие, климатическая опасность.

Summary. Different aspects of the climate threat associated with global warming are considered. The limits of annual changes in the concentration of carbon dioxide in the atmosphere are analyzed. Climate danger assessments due to global warming are discussed.

Key words: global warming, sustainable development, climate danger.

В настоящее время в результате осознания об- ществом климатической угрозы глобального потепления комплексное условие «устойчивое раз- витие» понимается как целевой (параметрический) показатель содержания существующего уровня био- логического разнообразия, который в свою очередь маркирует статус экологической и климатической безопасности. Одной из иллюстраций этой угрозы является кривая Килинга — график записей пря- мых измерений концентрации главного парникового газа (ПГ): концентрации диоксида углерода (КДУ), или углекислого газа CO₂ в атмосфере (рис. 1). Из- мерения CO₂ в атмосфере были начаты Чарльзом.

Дэвидом Килингом в Институте океанографии им. Скриппса и обсерватории Мауна-Лоа (ОМЛ), Гавайи. На рис. 1 представлены данные с мая 1974 по первые четыре месяца 2021, включая дополне- ние временным рядом с 1958 года (315 ppm) [1]. Изолированное расположение ОМЛ (в «середине» океана) и факт более или менее равномерного про- странственного (горизонтального) распределения КДУ в атмосфере¹ свидетельствуют о высокой на-

¹ Динамика зональной неравномерности концентрации CO₂ отслеживается в ходе, например, спутникового дистанционного зондирования. Оценивается, что глобальный разброс данных не превышает 3–5% [2].

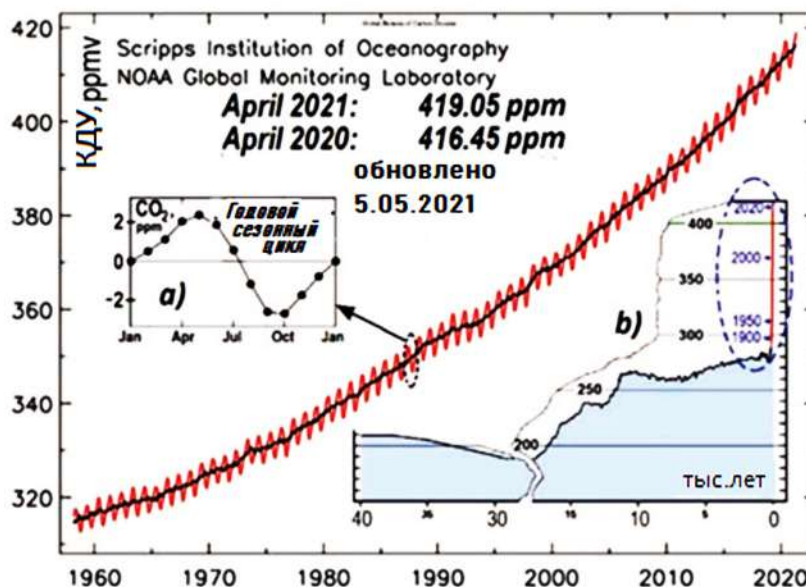


Рис. 1. Кривая Килинга — динамика концентрации диоксида углерода (КДУ) в атмосфере Земли в 1957–2020 гг. за наблюдениями* обсерватории Мауна-Лоа, Гавай. Источник [1]. Врезки: а — типовое отклонение КДУ на протяжении сезонного цикла (повернуто); б — крива Килинга на фоне динамики КДУ за последние 40 тыс. лет (данные ЕРА [6]); овалом и цветным выделены индустриальный и постиндустриальный периоды

* Данные подаются как мольная доля сухого воздуха, которая определяется как количество молекул углекислого газа, деленное на количество всех молекул в воздухе, включая сам CO_2 , после удаления водяного пара. Мольная доля выражается в частях на миллион (ppm)

дежности и репрезентативности кривой Килинга. Данные учитывают коррекцию среднего сезонного цикла (рис. 1, врезка а), определяемую методом скользящей средней семи соседних сезонных циклов с центром на соответствующие текущие месяцы. Основным источником антропогенных выбросов в атмосферу считается интенсификация сжигания с 1950-х годов ископаемого топлива, особенно угля. В интервале 1975–2020 гг. график КДУ демонстрирует рост с наклоном $\approx 1,87$ ppm/г. В 2020 году КДУ увеличился до 2,52 ppm/г. по сравнению с предыдущим 2019 годом, в 2019/2018 годах — на 2,90; 2018/2017 — 2; 2017/2016 — 2,31 ppm/г. (табл. 1).

Считается, что заметный положительный тренд годовых изменений КДУ в атмосфере по кривой Килинга, связанный с выбросами CO_2 , образуется в результате мирового сжигания углеродсодержащих, в основном, угольного топлива (рис. 1). При этом только часть (до 60%) антропогенного углекислого газа поглощается растениями и растворяется в океане [3]. Остальные накапливаются в атмосфере и тем самым интенсифицирует парниковый эффект и признаются наиболее существенным энергетическим фактором современного феномена потепления климата. Сегодня научные оценки допустимых глобальных бюджетов (квот) на CO_2 выбросы различаются в основном вследствие

различия и разнообразия методологических подходов, пороговых значений и сценариев. Однако уже почти достигнут консенсус относительно линейной пропорциональности между повышением глобальной температуры, КДУ и глобальными углеродными бюджетами. Другими словами, глобальное изменение температуры примерно пропорционально аккумулированным выбросам углерода [4, 5].

Такая связь прослеживается за прокси-данными КДУ с преиндустриального времени² (в 1750 г. $КДУ_{1750} \approx 277$ ppm, обычно округляют до 280) до последних лет (рис. 1, табл. 1). То есть формально в течение 270 лет (с 1750 по 2020) КДУ рос с относительно небольшой «скоростью» 0,51 ppm/г., а основным источником антропогенного воздействия на атмосферу являлось устойчивое сжигание углерода. Ежегодная скорость роста КДУ по наблюдениям ОМЛ была: в 1960-х годах $\approx 0,8$ ppm в год (в 1,6 раза больше, чем в период 1750 по 2020 гг.); в интервале от 1980-х до 1990-х годов — до 1,5 ppm в год (в 2,9 раза больше). Прирост $КДУ_{2019/2018} = 2,9$ ppm/г., что в 5,7 раза больше по сравнению с приростом в интервале 1750–2020 гг. Прирост $КДУ_{2018/2017} = 2$ ppm/г. в 3,9 раза превысил прирост $КДУ_{2020/1750} = 0,51$ ppm/г.

² Антропогенные выбросы CO_2 начались еще до промышленной эры (например, за счет вырубки лесов).

Таблиця 1

Прогнозные и наблюдаемые в период 2016–2020 гг. концентрации диоксида углерода (КДУ) ppm.
(Все наблюдения — в пределах оценок погрешностей прогноза)

События	Годы						
	2020*	2020** Covid	2019	2018	2017	2016	1750
Прогноз-рассчет	414,2 ± 0,6	414,0 ± 0,6	411,3±0,6	408,9±0,6	406,8±0,6	404,5±0,5	277
Наблюдения	414,01	414,01	411,49	408,59	406,59	404,28	
Прирост КДУ за год***		2,52	2,9	2	2,31	127,28	

* — исходящий прогноз-расчет; ** — с учетом влияния Covid-19; *** — в сравнении с прошлым годом

в интервале 1750–2020 гг., усредненный прирост КДУ_{2020/1975} = 1,7 ppm/г. — в 3,3 раза. Для сравнения: за последние 800 тыс. лет и до начала индустриальной эпохи (1850) КДУ в атмосфере Земли не превышал 280 ppm. Но в индустриальный и постиндустриальный периоды темпы прироста КДУ получили скачкообразный характер (рис. 1, врезка б).

Когда величина текущей глобальной эмиссии CO₂ превысит (например, вследствие антропогенных выбросов CO₂) естественную способность утилизации CO₂ (поглощение CO₂ в основном, за счет растворения CO₂ в мировом океане и процессов фотосинтеза), образуется избыток атмосферного CO₂. Этот внебалансовый CO₂ за счет геохимических процессов, механизмов тепломассопереноса с активацией положительных обратных связей через участие в парниковом эффекте интенсифицирует потепление климата. Прямые измерения глобального изменения температуры и многочисленные прокси-данные (рис. 1, врезка б) свидетельствуют о том, что процесс глобального потепления сейчас разгоняется и приблизился вплотную к критической черте.

Наиболее авторитетной экспертной организацией по вопросам климатической угрозы является Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК, IPCC). Она была создана в 1988 Всемирной метеорологической организацией и ООН, имеет мандат Генеральной Ассамблеи ООН (далее — ГА) на проведение активного сбора и анализа всесторонней научной информации о происхождении ПГ в атмосфере и их стабилизации на уровне, который предотвращает опасное антропогенное влияние на климатическую систему. МГЭИК циклически, примерно с периодом 6 лет, издает оценочные отчеты (Assessment Reports, далее — AR + номер цикла), выполняющие роль научных платформ для мирового сообщества. Количество авторов AR приближается к нескольким тысячам. Чтобы облегчить и повысить эффективность ознакомления с многостраничными оценочными отчетами (последний AR5 насчитывает более тысячи страниц) специально для элиты (policymakers), в том числе государственных лидеров, синхронно с AR публикуются обзорные,

существенно сокращенные издания («AR-light»). Последние согласуются экспертами (особенно это касается выводов) на консенсусной основе. По результатам анализа МГЭИК разработана Рамочная конвенция ООН об изменении климата, РКИК (Рамочная конвенция изменения климата), UN FCCC (1992) — главный международный договор об изменении климата. МГЭИК работает уже 33 года и координировала огромный объем аналитических исследований по изменению климата. На базе AR5 (2014) было разработано Парижское соглашение (2015), приняты другие саммит-решения ГА. Под влиянием AR5 разработан ряд директивных документов, входящих в энергетические пакеты ЕС. Все пять AR содержат гигантские объемы «научной, технической и социально-экономической информации, касающейся понимания научной основы рисков климатических изменений, их потенциального влияния и вариантов адаптации и смягчения последствий».

Сейчас МГЭИК находится в Шестом цикле оценки угрозы климатической опасности из-за глобального потепления и синтезирует AR6. В 2018 г. она обнародовала «Специальный отчет о глобальном потеплении 1,5 °C» (далее SR15 — Special report, специальный отчет) [7]. SR15 венчает предварительную многолетнюю деятельность МГЭИК. Он не только подтвердил реальную для ближайшего будущего человека опасность от изменения современного климата, а и содержит программу действий, чтобы противодействовать этой угрозе. В частности, была определена максимальная величина допустимого отклонения (1,5 °C) аномальной глобальной температуры от базовой температуры $\Delta t_{\text{аном}}$. Мировым сообществом ограничение $\Delta t_{\text{аном}} \leq 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ принимается как цель (target) снижения глобальной температуры.

Главный вывод SR15 заключается в том, что достижение цели снижения глобальной температуры на 1,5 °C путем «глубокого сокращения выбросов» возможно, но для этого необходимо приложить много усилий и достичь «быстрых, далеко идущих и беспрецедентных изменений во всех аспектах общества». SR15 показывает, что повышение глобальной температуры уже на 2 °C недостаточно, поскольку не остановит проявления негативных

явлений в виде усиления экстремальной погоды, повышения уровня океана, его закисления, уменьшения арктического морского льда, гибели кораллов (coral bleaching) и потери экосистем. Только «ограничение глобального потепления до 1,5 °С вместо 2 °С уменьшит сложные (вредные) последствия для экосистем, здоровья и благополучия человека». SR15 содержат результаты моделирования, которые показывают, что для ограничения глобального потепления до 1,5 °С «глобальные чистые выбросы углекислого газа (CO₂), вызванные человеком, должны от уровня 2010 года упасть до 2030 года примерно на 45 процентов, достигнув «чистого нуля около 2050 года».

В Шестом цикле оценки МГЭИК также обнародованы другие Специальные отчеты: «О климатических изменениях и земле» (август 2019), «Об океане и криосфере в условиях изменения климата» (сентябрь 2019). В текущем 2021 ожидаются научные отчеты всех трех Рабочих групп по направлениям «Физическая наука», «Смягчение последствий изменения климата» и «Влияние, адаптация и уязвимость», образующих структуру МГЭИК. В 2022 ожидается AR6.

Таким образом, климатическая угроза, связанная с глобальным потеплением, является в настоящее время критическим фактором устойчивого развития и безопасности существования мира.

Литература

1. URL: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>
2. Global Patterns of Carbon Dioxide. URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/82142/global-patterns-of-carbon-dioxide>
3. Canadell J., Le Qуйрй C., Raupach M.R., Field C.B., Buitenhuis E.T., Ciais P., Conway T.J., Gillett N.P., Houghton R.A., Marland G. Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. Proceedings of the National Academy of Sciences Nov. 2007. 104 (47). P. 18866-18870; DOI: 10.1073/pnas.0702737104
4. Gillett N.P., Arora V.K., Matthews D., Allen M.R. Constraining the Ratio of Global Warming to Cumulative CO₂ Emissions Using CMIP5 Simulations. Journal of Climate. 2013. 26 (18). P. 6844–6858. doi:10.1175/jcli-d-12-00476.1.
5. Matthews H.D., Zickfeld K., Knutti R., Allen M.R. Focus on cumulative emissions, global carbon budgets and the implications for climate mitigation targets. Environmental Research Letters, 2018. Volume 13. Number1.
6. EPA Global Patterns of Carbon Dioxide <https://earthobservatory.nasa.gov/images/82142/global-patterns-of-carbon-dioxide>
7. URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Фиалко Наталия Михайловна

*доктор технических наук, профессор,
член корреспондент НАН Украины, заведующая отделом
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Прокопов Виктор Григорьевич

*доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Prokopov Viktor

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Шеренковский Юлий Владиславович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник*

Институт технической теплофизики НАН Украины

Sherenkovskiy Julii

*Candidate of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher,
Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Алешко Сергей Александрович

*кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Aleshko Sergey

*Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Полозенко Нина Петровна

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Polozenko Nina

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Малецкая Ольга Евгеньевна

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Maletska Olha

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Хмиль Дмитрий Петрович

младший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Khmil Dmytro

Junior Research

Institute of Engineering Thermophysics of

National Academy of Sciences of Ukraine

Шараевский Игорь Георгиевич

доктор технических наук, доцент, заведующий сектором

Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины

Sharaievskiy Ihor

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Sector

Institute of NPP Safety Problems of NAS of Ukraine

Зимин Леонид Борисович

доктор технических наук, старший научный сотрудник,

ведущий научный сотрудник

Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины

Zimin Leonid

Doctor of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of NPP Safety Problems of NAS of Ukraine

Власенко Татьяна Станиславовна

кандидат физико-математических наук, заведующая отделом

Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины

Vlasenko Tetiana

PhD in Physical and Mathematical Sciences, Head of Department

Institute of NPP Safety Problems of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7470

**ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОДВОДИМОГО К СТЕНКЕ
ТЕПЛОВОГО ПОТОКА НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ВОДЫ В КАНАЛАХ**

**THE INFLUENCE OF THE VALUE OF THE THERMAL
FLUX SUPPLIED TO THE WALL ON THE SPATIAL DISTRIBUTION
OF THE HEAT CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF SUPERCRITICAL
WATER IN THE CHANNELS**

Аннотация. Представлены результаты компьютерного моделирования по исследованию закономерностей влияния величины подводимого к системе трубы теплового потока на структуру распределения коэффициента теплопроводности сверхкритической воды в канале.

Ключевые слова: теплопроводность сверхкритической воды, CFD моделирование, температурные поля.

Summary. The paper presents the results of computer modeling for research the regularities of the influence of the value of the thermal flux supplied to the tube system on the structure of the distribution of the heat conductivity of supercritical water in the channels.

Key words: heat conductivity of supercritical water, CFD simulation, temperature fields.

Исследованию процессов теплопереноса в каналах активных зон перспективных ядерных реакторов со сверхкритическими параметрами посвящено большое количество работ [1–14]. Однако данные процессы все еще недостаточно изучены, и их дальнейшее исследование является актуальной задачей.

Одно из важных направлений таких исследований связано с анализом структуры пространственного распределения теплофизических свойств теплоносителя в каналах активных зон. Данные свойства претерпевают резкие, немонотонные изменения с температурой, в большей мере определяют тепловое состояние стенки каналов, и, в конечном итоге, влияют на безопасность эксплуатации реакторов.

Цель настоящей статьи заключается в установлении закономерностей структуры пространственного распределения коэффициента теплопроводности λ сверхкритической воды в каналах при разных значениях подводимого к стенке теплового потока q .

Данные распределения определялись в результате решения нелинейной осесимметричной задачи теплопереноса при восходящем течении теплоносителя в вертикальных гладких трубах. Физическая постановка этой задачи и особенности методики ее решения описаны в [7].

Компьютерное моделирование проводилось при следующих параметрах: радиус трубы — 0,0005 м; длина обогреваемого участка трубы — 4,0 м; температура и давление на входе в канал — 323 °C и 24,0 МПа; плотность подводимого к стенке трубы теплового потока составляла 239 кВт/м² и 310 кВт/м²; температурная зависимость коэффициента теплопроводности сверхкритической воды при $P = 24,0$ МПа приведена на рис. 1.

Характерные результаты компьютерного моделирования, отвечающие двум указанным выше значениям плотности подводимого теплового потока, представлены на рис. 2–5. Как видно из рис. 2, температурные поля сверхкритической воды в канале качественно сходны для разных значений теплового потока q . Хотя при этом имеют место и значительные количественные расхождения. Так, изотерма псевдокритического перехода, разделяющая области псевдожидкости и псевдогаза, оказывается заметно ближе расположенной к выходному сечению канала при $q = 239$ кВт/м² (см. жирные линии на рис. 2). Меньшими в этом случае являются и уровни температуры сверхкритической воды в выходном сечении канала.

Картину полей коэффициента теплопроводности сверхкритической воды в канале для различных значений q иллюстрирует рис. 3. Данные поля, отвечающие температурным полям на рис. 2, также сходны в качественном отношении. В обоих случаях имеет место немонотонное изменение λ по длине канала. А именно, по мере удаления от входного сечения с ростом температуры сверхкритической воды ее коэффициент теплопроводности уменьшается. Далее вниз по потоку наблюдается локальное увеличение коэффициента λ в соответствии с его температурной зависимостью (рис. 1). Затем с приближением к выходному сечению канала имеет место дальнейшее уменьшение коэффициента теплопроводности воды λ .

Из сопоставления данных на рис. 3а и 3б следует, что область локального повышения λ располагается ближе ко входному сечению канала при $q = 310$ кВт/м². Уровень снижения λ в выходном сечении оказывается заметно ниже для данного значения q .

На рисунке 4 приведены распределения коэффициента теплопроводности λ сверхкритической воды по радиусу трубы в различных поперечных сечениях канала $x = \text{const}$ для разных значений q . Согласно полученным данным радиальные распределения λ при разных q могут существенно отличаться. Так, при $q = 310$ кВт/м² в сечениях $x = 1,9...2,7$ м эти распределения характеризуются наличием локального максимума. При этом данный максимум с ростом x смещается

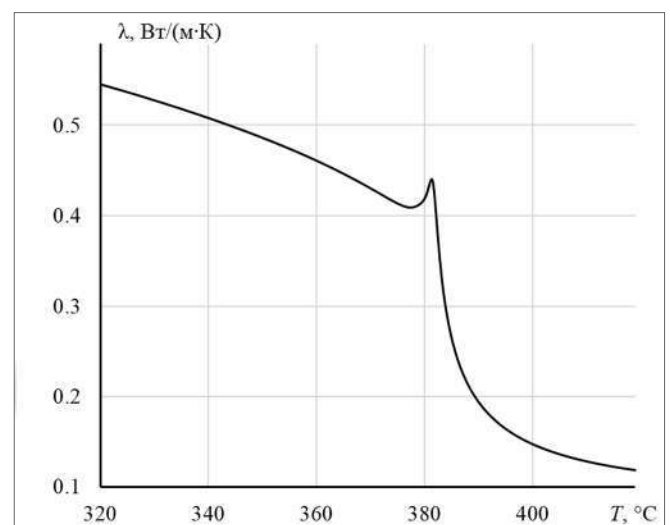


Рис. 1. Зависимость от температуры коэффициента теплопроводности сверхкритической воды при давлении 24,0 МПа

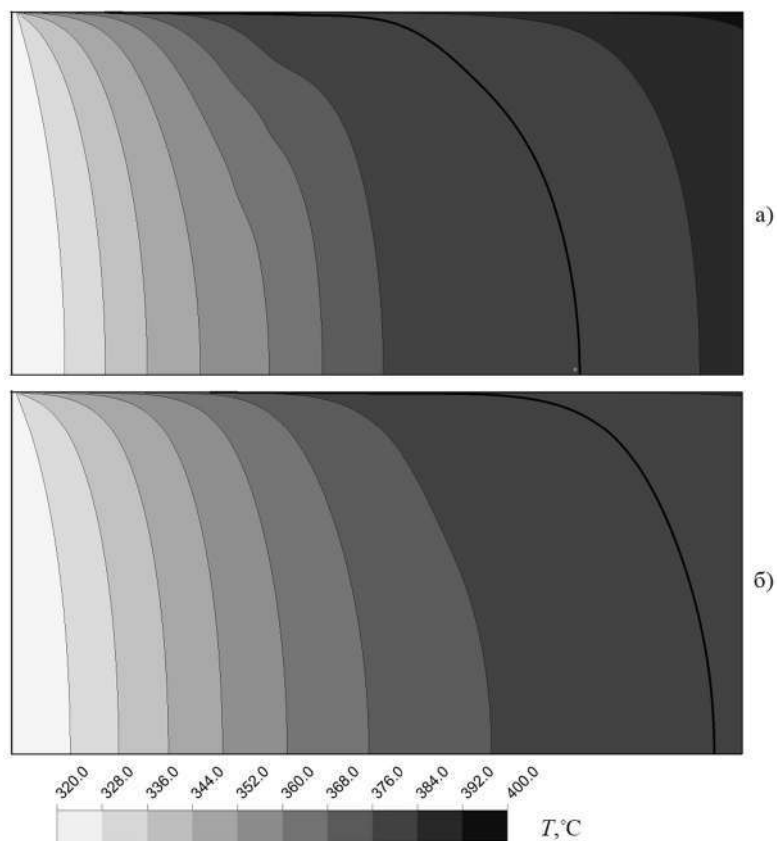


Рис. 2. Поля температуры на обогреваемом участке канала при разных значениях плотности подводимого к стенке теплового потока: а) — $q = 310 \text{ кВт/м}^2$ б) — $q = 239 \text{ кВт/м}^2$

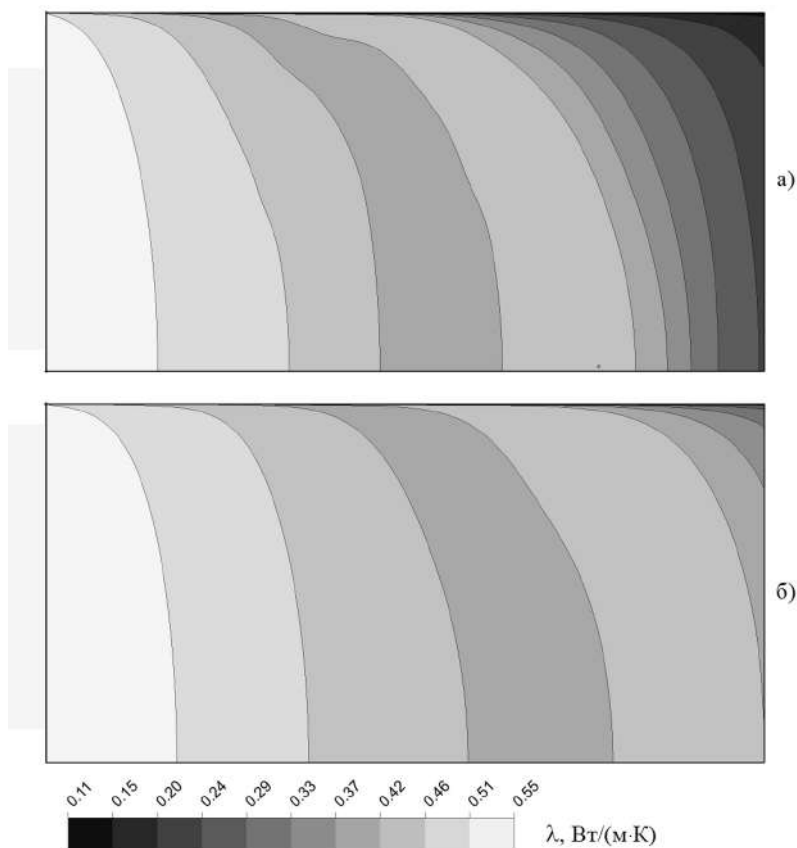
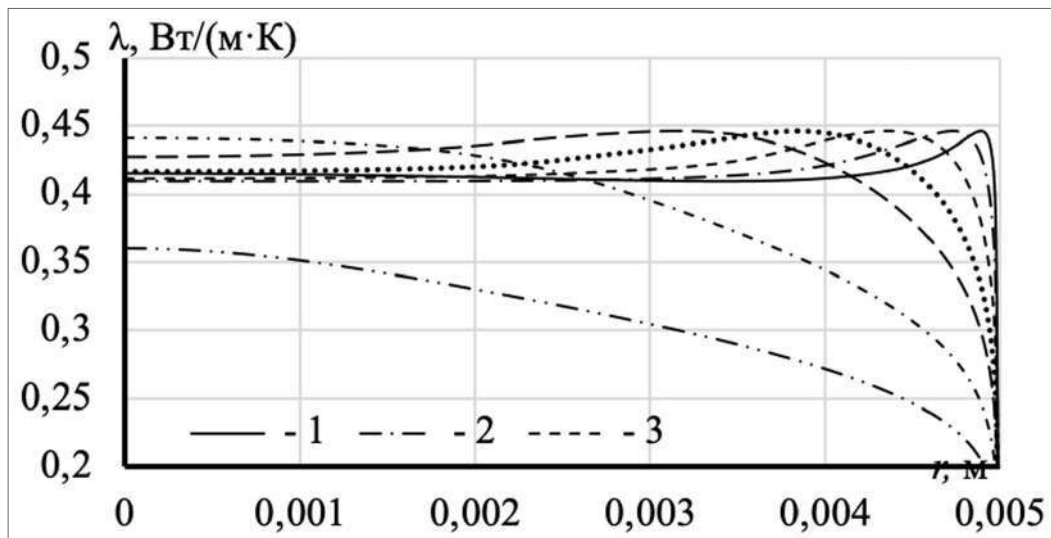
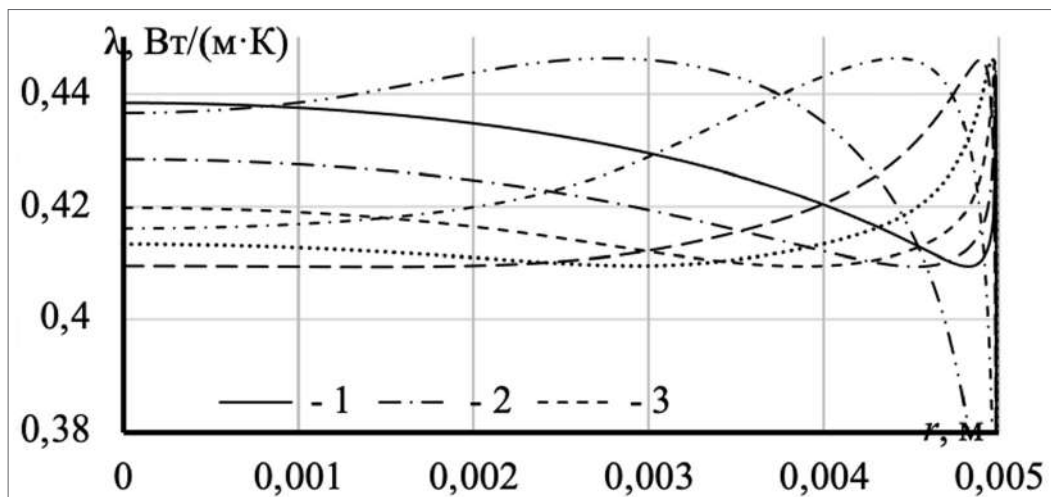


Рис. 3. Поля коэффициента теплопроводности сверхкритической воды на обогреваемом участке канала при разных значениях плотности подводимого к стенке теплового потока: а) — $q = 310 \text{ кВт/м}^2$ б) — $q = 239 \text{ кВт/м}^2$



а)



б)

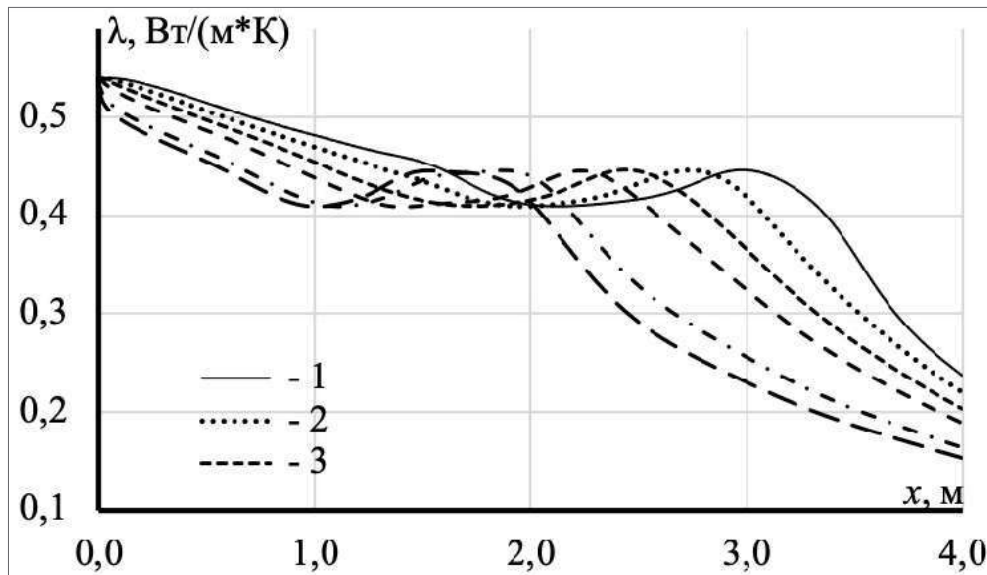
Рис. 4. Распределение коэффициента теплопроводности сверхкритической воды по радиусу трубы для $q = 310 \text{ кВт/м}^2$ (а) и $q = 239 \text{ кВт/м}^2$ (б) в разных поперечных сечениях канала: 1 – $x = 1,9 \text{ м}$; 2 – $x = 2,1 \text{ м}$; 3 – $x = 2,3 \text{ м}$; 4 – $x = 2,5 \text{ м}$; 5 – $x = 2,7 \text{ м}$; 6 – $x = 3,1 \text{ м}$; 7 – $x = 3,5 \text{ м}$

от стенки к оси канала и становится менее ярко выраженным. В сечениях $x = 3,1$ и $3,5 \text{ м}$ наибольшее по радиусу значения λ имеет место на оси канала.

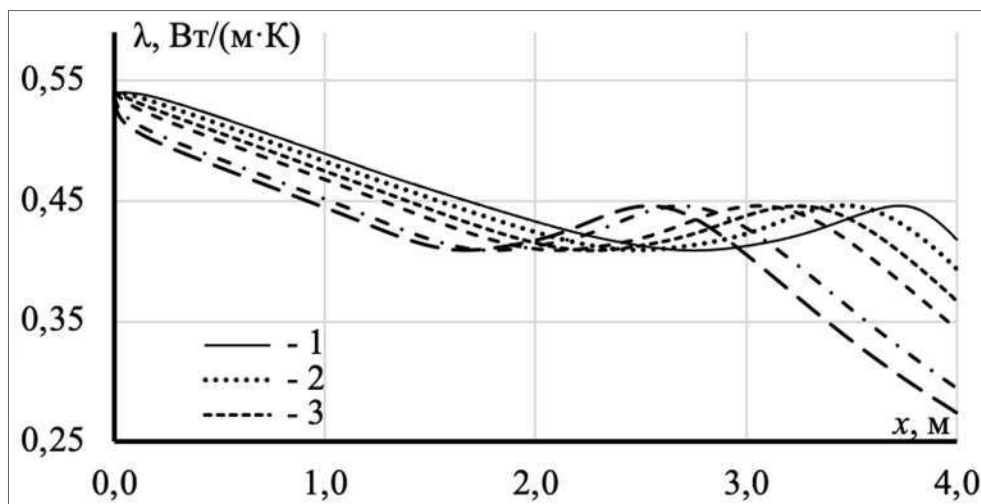
При $q = 239 \text{ кВт/м}^2$ в сечениях $x = 1,9...2,5 \text{ м}$ рассматриваемые радиальные распределения λ имеют локальные минимумы, положение которых вниз по течению перемещается от стенки к ядру потока. Что же касается сечений $x = 2,7 \text{ м}$, $3,1 \text{ м}$ и $3,5 \text{ м}$, то здесь распределения λ воды по радиусу, как и при $q = 310 \text{ кВт/м}^2$ характеризуются наличием локальных максимумов. Положения указанных максимумов отвечают пересечению плоскости $x = \text{const}$ с изотермической поверхностью T_{pe} . Отмеченные минимумы на радиальных распределениях λ соответствуют месту пересечения этой плоскости с изотермической поверхностью, отвечающей температуре, при которой на кривой $\lambda(T)$ наблюдается локальный минимум.

Рисунок 5 иллюстрирует распределение λ по длине канала в различных фиксированных точках радиуса для двух значений q . Указанные распределения качественно сходны. С ростом продольной координаты x коэффициент теплопроводности λ падает, достигает минимума, затем растет, достигает максимума и далее монотонно уменьшается. Чем больше значение радиуса, то есть чем ближе к стенке канала расположена рассматриваемая точка, тем раньше по течению реализуются указанные экстремумы. С ростом q положение данных экстремумов смещается вверх по потоку.

Таким образом, выполненные исследования показали, что величина теплового потока, подводимого к стенке трубы, может оказывать существенное влияние на структуру распределения коэффициента теплопроводности сверхкритической воды при ее восходящем течении в вертикальных гладких трубах.



a)



б)

Рис. 5. Распределение по длине канала коэффициента теплопроводности сверхкритической воды при $q = 310 \text{ кВт/м}^2$ (а) и $q = 239 \text{ кВт/м}^2$ (б) для разных значений радиуса: 1 – $r = 0,0 \text{ м}$; 2 – $r = 0,003 \text{ м}$; 3 – $r = 0,004 \text{ м}$; 4 – $r = 0,0045 \text{ м}$; 5 – $r = 0,0049 \text{ м}$; 6 – $r = 0,00495 \text{ м}$

Литература

1. Фиалко Н.М., Пиоро И.Л., Майсон Н.В., Меранова Н.О. Моделирование течения и теплообмена в гладких трубах при сверхкритических давлениях. Промышленная теплотехника. 2016. 38. № 3. С. 10–17.
2. Zvorykin A., Fialko N., Meranova N., Aleshko S., Maison N., Voitenko A., Piore I. Computer Simulation of Flow and Heat Transfer in Bare Tubes at Supercritical Parameters. Proceedings of the 24th International Conference On Nuclear Engineering (ICONE-24), June 26–30, Charlotte, NC, USA, Paper #60390, 2016. 12 p.
3. Фиалко Н.М., Пиоро И.Л., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Шараевский И.Г. Влияние массовой скорости потока на характеристики течения и теплообмена в гладких трубах при сверхкритических параметрах. Промышленная теплотехника. 2016. 38. № 4. С. 5–13.
4. Zvorykina A., Pieman W., Saltanov E., Grande L., Piore I., Fialko N. Current status and future applications of supercritical pressures in power engineering. Proceedings of 20th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-20), July 30 — August 3, 2012, Anaheim, CA, USA. 13 p.
5. Шараевський І.Г., Фіалко Н.М., Носовський А.В., Зімін Л.Б., Власенко Т.С., Шараєвський Г.І. Проблемні питання теплогідрравлічного розрахунку активних зон перспективних водоохолоджуваних реакторів з надкритичними параметрами. Ядерна енергетика та довкілля. 2020. № 14(19). 2020. С. 3–15.

6. Zvorykin A., Fialko N., Sherenkovskiy J., Aleshko S., Meranova N., Hanzha M., Bashkir I., Stryzheus S., Voitenko A., Pioro I. (2017). CFD Study on Specifics of Flow and Heat Transfer in Vertical Bare Tubes Cooled with Water at Supercritical Pressures. Proceedings of the 25th International Conference On Nuclear Engineering (ICONE-25), July 2–6 2017, Shanghai, China, Paper #66528, 13 p.

7. Фіалко Н.М., Піоро І.Л., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О. CFD моделювання теплообміну при течії води надкритичних параметрів у вертикальних гладких трубах. Промислова теплотехніка. 2018. 40. № 1. С. 12–20.

8. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Власенко Т.С., Шараевский И.Г., Зимин Л.Б., Стрижеус С.Н., Хміль Д.П. Особенности изменения теплофизических свойств сверхкритической воды при течении в круглых обогреваемых трубах. Науковий вісник НЛТУ. 2018. 28. № 3. С. 117–121.

9. Фіалко Н.М., Носовський А.В., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Шараєвський І.Г., Піоро І.Л. Особливості течії надкритичної води в умовах змішаної конвекції. Промышленная теплотехника. 2018. 40. № 3. С. 12–19.

10. Fialko N., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Aleshko S., Vlasenko T. Thermophysical properties of supercritical water at an upward flow in vertical bare channels. Міжнародна мультидисциплінарна конференція «Наука і техніка сьогодення: пріоритетні напрямки розвитку України та Польщі». м. Воломін 19–20 жовтня 2018 р. С. 116–120. ISBN 978-9934-571-55-8.

11. Фіалко Н.М., Піоро І.Л., Шеренковский Ю.В., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Шараевский И.Г. Влияние теплового потока на стенке канала и давления воды на характеристики течения и теплообмена в гладких трубах при сверхкритических параметрах. Промышленная теплотехника. 2016. 38. № 5. С. 5–13.

12. Фіалко Н.М., Носовський А.В., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Шараєвський І.Г., Піоро І.Л. CFD аналіз тепловіддачі надкритичної води в умовах змішаної конвекції. Промислова теплотехніка. 2018. 40. № 4. С. 5–12.

13. Zvorykina A., Khmil D., Fialko N., Pioro I., Stryzheus S. CFD Analysis of Supercritical-Water Flow and Heat Transfer in Vertical Bare Tube 26th International Conference on Nuclear Engineering, ICONE26-81045, (October 24, 2018), V009T16A003, 14 pages.

14. Фіалко Н.М., Носовський А.В., Піоро І.Л., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Хміль Д.П., Шараєвський І.Г., Зімін Л.Б. Дослідження особливостей теплообміну надкритичної води у вертикальних гладких трубах. Сборник трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики». Институт промышленной экологии. К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2019. С. 144–147.

Фиалко Наталия Михайловна

*доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАН Украины, заведующая отделом
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Динжос Роман Владимирович

*доктор технических наук, профессор
кафедра физики и математики
Николаевский национальный университет имени В.А. Сухомлинского*

Dinzhos Roman

*Doctor of Technical Sciences, Professor
Department of Physics and Mathematics
V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiiv National University*

Прокопов Виктор Григорьевич

*доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Prokopov Viktor

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Шеренковский Юлий Владиславович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник*

Институт технической теплофизики НАН Украины

Sherenkovskiy Julii

*Candidate of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher,
Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Меранова Наталия Олеговна

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник*

Институт технической теплофизики НАН Украины

Meranova Nataliia

*Candidate of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher,
Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Попружук Илья Олегович

младший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Poprzhuk Iiia

Junior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Клищ Андрей Владимирович

младший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Klishch Andriy

Junior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7530

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ НА ПЛОТНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

REGULARITIES OF THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE REGIME OF POLYMER NANOCOMPOSITES PREPARATION ON THEIR DENSITY

Аннотация. Представлены экспериментальные данные по изучению зависимости плотности нанокompозитов с матрицей из полипропилена, наполнителем которых служат углеродные нанотрубки, от величины перегрева расплава полимера относительно температуры его плавления. Результаты выполнены для нанокompозитов, полученных с использованием метода, базирующегося на смешении компонентов в расплаве полимера с применением специального дискового экструдера. Уровень перегрева расплава изменялся в диапазоне от 5K до 75 K для разных значений массовой доли наполнителя от 0,3 до 10,0%.

Определены зависимости плотности изучаемых композитов от уровня перегрева расплава полимера. Установлено наличие корреляции данной зависимости и характера соответствующего изменения теплопроводности композитов.

Ключевые слова: плотность полимерных нанокompозитов, температурный режим, углеродные нанотрубки, полипропилен.

Summary. Experimental data on the study of the dependence of the density of nanocomposites with a polypropylene matrix filled with carbon nanotubes on the overheating of the polymer melt relative to its melting temperature are presented. The results are performed for nanocomposites obtained using a method based on mixing components in a polymer melt using a special disk extruder. The level of overheating of the melt varied in the range from 5K to 75 K for different values of the mass fraction of the filler from 0.3 to 10.0%.

The dependences of the density of the studied composites on the level of overheating of the polymer melt have been determined. The presence of a correlation between this dependence and the nature of the corresponding change in the thermal conductivity of composites has been established.

Key words: density of polymer nanocomposites, temperature conditions, carbon nanotubes, polypropylene.

Введение. Исследованию физических свойств полимерных микро- и нанокompозитов посвящено достаточно большое количество работ [1–16]. Перспективность использования этих материалов обусловливается комплексом их уникальных свойств. В связи с этим они находят широкое применение в различных областях техники — в электронике, теплотехнике и др. В зависимости от метода получения полимерных композитов их теплофизические свойства существенно меняются. В условиях получения полимерных композитов на основе смешения компонентов в расплаве полимера одним из важных

параметров является уровень перегрева расплава относительно температуры плавления полимера. В виду этого изучение зависимости изменения физических свойств нанокompозитов от температурного режима их получения является актуальной задачей.

Цель работы. Цель данной работы — установление закономерностей влияния на плотность полимерных нанокompозитов величины перегрева расплава полимера относительно температуры его плавления в процессе получения композитов.

Методика проведения экспериментальных исследований. Для получения полимерных нано-

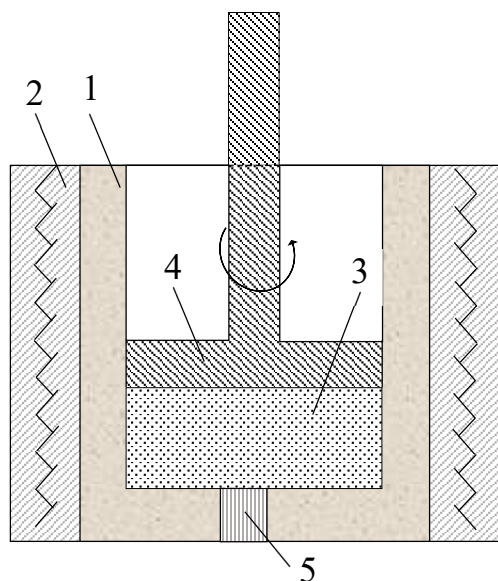


Рис. 1. Принципиальная схема экструдера:
 1 — пресс-форма; 2 — электронагреватель;
 3 — порошкообразный композит; 4 — вращающийся поршень; 5 — отверстие в нижней части пресс-формы

композитов в данной работе применялся метод, основанный на смешении компонентов в расплаве полимера с применением дискового экструдера [16]. На рисунке 1 представлена принципиальная схема данного экструдера. Смесь композита 3 в по-

рошкообразном виде помещается в пресс-форму 1, нагревается в ней с помощью электронагревателя 2 до температуры, превышающей температуру плавления полимера на величину ΔT . Смешение компонентов композита осуществляется с помощью вращающегося металлического поршня 4. В конце процесса смешения полученный композит удаляется из пресс-формы через отверстие 5. Завершается процесс получения полимерных нанокомпозитов осуществлением метода горячего прессования в специальной установке. Здесь композит нагревается до температуры, превышающей на 20 °С температуру плавления полимера, и выдерживается при данной температуре 15–20 мин. Затем происходит прессование полученных образцов, которым придается требуемая форма.

Характеристики углеродных нанотрубок, используемых в качестве наполнителей, приведены в [1].

Результаты исследований. На рисунке 2 представлены результаты экспериментальных исследований закономерностей изменения плотности композитов от температуры данных композитов при разных уровнях перегрева расплава полимера ΔT . Приведенные на рис. 2 зависимости $r = f(\Delta T)$ охватывают диапазон температур от температуры окружающей среды до температуры, близкой к температуре плавления полимера.

Как видно из полученных данных, характер изменения плотности композитов r в зависимости

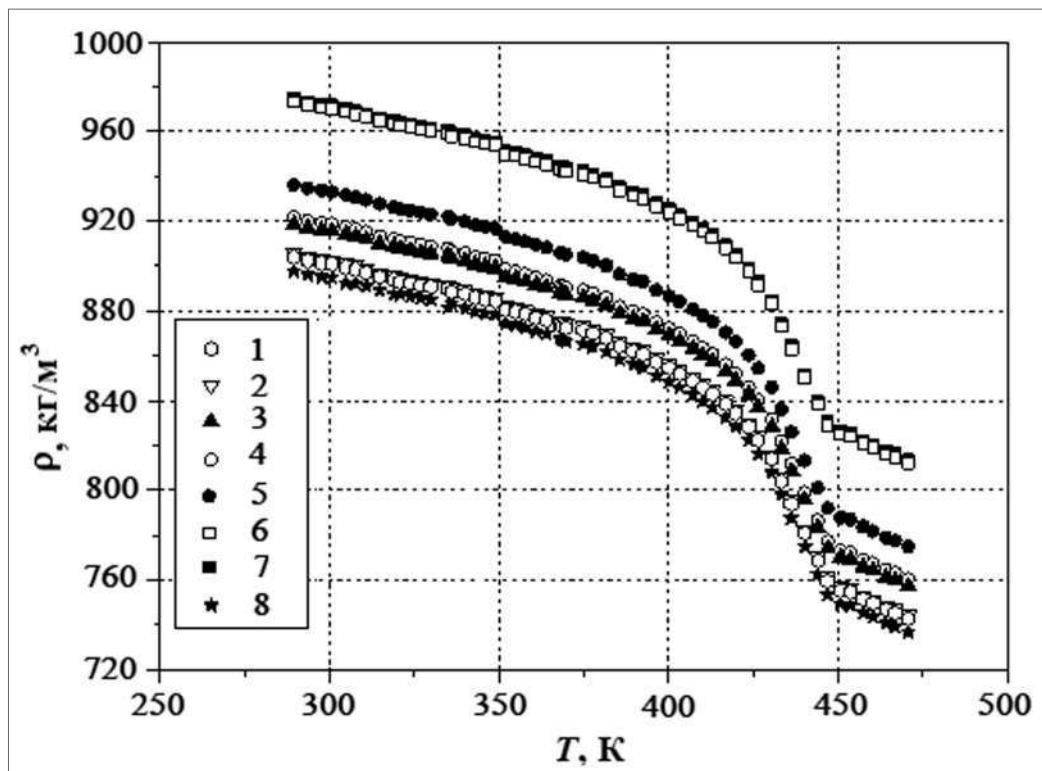


Рис. 2. Зависимость плотности r нанокомпозита на основе полипропилена, наполненного углеродными нанотрубками, от температуры композита T для $\omega = 3\%$ при различных значениях перегрева расплава полимера ΔT : 1 — $\Delta T = 5$ К; 2 — 10 К; 3 — 20 К; 4 — 30 К; 5 — 40 К; 6 — 50 К; 7 — 75 К; 8 — матрица из полипропилена

от уровня перегрева расплава полимера ΔT коррелируется с соответствующей зависимостью для их коэффициента теплопроводности. Плотность r растет с увеличением перегрева ΔT до 50 К во всем рассматриваемом диапазоне изменения температуры композита. При дальнейшем же росте уровня перегрева от 50 К до 75 К изменение плотности композитов r оказывается незначительным.

Следует также отметить, что зависимость плотности композитов r от уровня перегрева расплава полимера ΔT является менее существенной, чем данная зависимость для коэффициента теплопроводности. Так, для $w = 3,0\%$ при возрастании ΔT от 10 до 50 К коэффициент теплопроводности рассматриваемого композита увеличивается в 12,75 раза, а плотность материала при температуре 450 К — лишь в 1,08 раз. При повышении ΔT до некоторого определенного уровня (в данной ситуации до 50 К) достигается равномерность распределения наполнителя в расплаве полимера, близкая к предельной в данных условиях.

Увеличение плотности нанокомпозитов с ростом уровня перегрева полимера ΔT связано с описанным эффектом повышения степени равномерности распределения УНТ в полипропиленовой матрице при росте температуры ее расплава. Данное повышение порождает большую разветвленность перколяционных структур из УНТ. Это в свою оче-

редь обуславливает усиление электромагнитного взаимодействия между УНТ и полипропиленом. Последнее и определяет повышение плотности композиционного материала.

Из рисунка 2 также следует, что плотность полимерных композиционных материалов падает с ростом их температуры при всех значениях уровня перегрева полимера ΔT . При этом имеет место тенденция к увеличению интенсивности данного падения с повышением температуры композита. Так, при $\Delta T = 20$ К с ростом температуры полимерного композиционного материала от 300 до 325 К указанное падение составляет 9,36 кг/м³, а с увеличением температуры от 425 до 450 К — 72,67 кг/м³.

Выводы.

1. Получены экспериментальные зависимости плотности рассматриваемых полимерных композитов от уровня перегрева расплава полимера относительно температуры его плавления для широкого диапазона изменения температуры композитов. Показано, что характер изменения плотности композитов от величины указанного перегрева коррелируется с соответствующей зависимостью для коэффициента теплопроводности.

2. Дано объяснение закономерностей влияния величины перегрева расплава полимера на плотность получаемых нанокомпозитов.

Литература

1. Фиалко Н.М., Динжос Р.В., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Навродская Р.О. Теплопроводность полимерных микро- и нанокомпозитов на основе полиэтилена при различных способах их получения. Промышленная теплотехника. 2017. 4. С. 21–26. <https://doi.org/10.31472/ihe.4.2017.03>
2. Dinzhos R., Fialko N., Prokopov V., Sherenkovskiy Ju., Meranova N., Koseva N., Korzhik V., Parkhomenko O., Zhuravskaya N. Identifying the influence of the polymer matrix type on the structure formation of microcomposites when they are filled with copper particles. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 5/6(107) P. 49–57. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.214810>
3. Фиалко Н.М., Динжос Р.В., Навродская Р.А. Влияние типа полимерной матрицы на теплофизические свойства и структурообразование полимерных нанокомпозитов. Технологические системы. 2016. № 3. С. 49–59.
4. Долинский А.А., Фиалко Н.М., Динжос Р.В., Навродская Р.А. Теплофизические характеристики высокотеплопроводных полимерных микро- и нанокомпозитов. Промышленная теплотехника. 2015. № 5. С. 5–15.
5. Долинский А.А., Фиалко Н.М., Динжос Р.В., Навродская Р.А. Температурные зависимости коэффициентов теплопроводности полимерных микро- и нанокомпозитов для теплообменных аппаратов. Промышленная теплотехника. 2016. № 1. С. 5–14.
6. Фиалко Н.М., Навродская Р.О., Динжос Р.В., Меранова Н.О., Шевчук С.І. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомпозитів для теплообмінних апаратів газо-газового типу. Промышленная теплотехника. 2017. № 5. С. 12–18.
7. Долинский А.А., Фиалко Н.М., Динжос Р.В., Навродская Р.А. Влияние методов получения полимерных микро- и нанокомпозитов на их теплофизические свойства. Промышленная теплотехника. 2015. № 4. С. 5–12.
8. Динжос Р.В., Лисенков Е.А., Фиалко Н.М. Моделивання теплопровідності полімерних композитів на основі поліметилметакрилату з різними типами наповнювачів. Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2015. № 6. С. 21–24. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.53999>
9. Динжос Р.В., Лисенков Е.А., Фиалко Н.М., Клепка В.В. Вплив методу введення наповнювача на теплофізичні властивості систем на основі термопластичних полімерів та вуглецевих нанотрубок. ФІП PSE. 2014. Т. 12, № 4. С. 446–453.

10. Дінжос Р.В., Фіалко Н.М., Лисенков Е.А. Особливості теплопровідності композитів на основі термопластичних полімерів та частинок алюмінію. Журнал нано- та електронної фізики. 2015. Т. 7. № 3. С. 03022-1-03022-5.

11. Дінжос Р.В., Лисенков Е.А., Фіалко Н.М. Вплив технології виготовлення та типу наповнювача на теплофізичні властивості нанокompозиту на основі поліпропілену. Вопросы химии и химической технологии. 2015. Т. 5. С. 56–61.

12. Фіалко Н.М., Дінжос Р.В. Теплофизические основы создания полимерных микро- и нанокompозитов для элементов энергетического оборудования. Промышленная теплотехника. 2015. № 7. С. 172–176.

13. Фіалко Н.М., Дінжос Р.В., Навродская Р.А. Полимерные микро- и нанокompозиты как объекты теплофизических исследований для элементов теплоэнергетического оборудования. Промышленная теплотехника. 2017. № 2. С. 36–45.

14. Фіалко Н.М., Дінжос Р.В., Навродська Р.О., Меранова Н.О., Шеренковський Ю.В. Закономірності кристалізації полімерних мікрокомпозиційних матеріалів при різних методах їх отримання Промышленная теплотехника. 2018. № 2. С. 5–11.

15. Фіалко Н.М., Дінжос Р.В., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О. Створення низькотеплопровідних полімерних нанокompозитів для внутрішніх газовідвідних стволів димових труб котелень. Энергетика та автоматика. 2020. № 5. С. 57–68. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/article/view/14641>

16. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskiy Ju., Meranova N., Navrodska R. Features of structure formation of dispersively filled with microcomposites with a polypropylene matrix. Mechanics and Advanced Technologies. 2020. Vol. 89. No 2. P. 91–98. <https://doi.org/10.20535/2521-1943.2020.89.211384>

Фіалко Наталія Михайлівна

*доктор технічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України, завідував відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Фиалко Наталия Михайловна

*доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАН Украины, заведующая отделом
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Прокопов Віктор Григорович

*доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Прокопов Виктор Григорьевич

*доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Prokopov Viktor

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Шеренковський Юлій Владиславович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Шеренковский Юлий Владиславович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Sherenkovskiy Julii

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Меранова Наталія Олегівна

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Меранова Наталия Олеговна

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Meranova Nataliia

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Альошко Сергій Олександрович

*кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Алешко Сергей Александрович

*кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Aleshko Sergey

*Candidate of Technical Sciences (PhD), Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Ганжа Марк Володимирович

*молодший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Ганжа Марк Владимирович

*младший научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Hanzha Mark

*Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Кліщ Андрій Володимирович

*молодший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Клищ Андрей Владимирович

*младший научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Klishch Andriy

*Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Бабак Віталій Павлович

*доктор технічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України, завідував відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Бабак Виталий Павлович

*доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАН Украины, заведующий отделом
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Babak Vitaliy

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Щепетов Віталій Владимирович

*доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Щепетов Виталий Владимирович

*доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Shchepetov Vitaliy

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

Харченко Сергій Дмитрович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Харченко Сергей Дмитриевич

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Институт технической теплофизики НАН Украины*

Kharchenko Sergiy

*Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
National Academy of Sciences of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7501

ВПЛИВ НАВАНТАЖЕННЯ ВОГНЕТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА НА ТЕПЛОВИЙ СТАН МІКРОФАКЕЛЬНИХ ПАЛЬНИКОВИХ ПРИСТРОЇВ З БАГАТОШАРОВИМИ ПОКРИТТЯМИ

ВЛИЯНИЕ НАГРУЗКИ ОГНЕТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА НА ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ МИКРОФАКЕЛЬНЫХ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ С МНОГОСЛОЙНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

INFLUENCE OF THE FIRE-TECHNICAL FACILITY LOAD ON THE HEAT STATE OF MICROJET BURNER DEVICES WITH MULTILAYER COATINGS

Анотація. Наведено результати CFD моделювання температурних режимів мікрофакельних пальників з захисними багатощаровими покриттями при варіюванні у широких межах навантаження вогнетехнічних об'єктів, оснащених даними пальниками.

Ключові слова: захисні багатощарові покриття, CFD моделювання, мікрофакельні пальники.

Аннотация. Приведены результаты CFD моделирования температурных режимов микрофакельных горелок с защитными многослойными покрытиями при варьировании в широких пределах нагрузки огнетехнических объектов, оснащенных данным горелками.

Ключевые слова: защитные многослойные покрытия, CFD моделирования, микрофакельные горелки.

Summary. The results of CFD simulation of temperature regimes of microjet burners with protective multilayer coatings are presented, when the load of fire-technical facilities equipped with these burners varies over a wide range.

Key words: protective multilayer coatings, CFD simulation, microjet burners

Мікрофакельні пальники стабілізаторного типу мають суттєві достоїнства і широко застосовуються у вогнетехнічних об'єктах різного призначення. Серед експлуатаційних вимог, які висуваються до даних пальників, є вимоги щодо їх теплового

стану. При цьому основна з них полягає у забезпеченні рівнів температур елементів пальників, що не перевищують задані допустимі значення. Виконання цієї вимоги пов'язано із застосуванням різних підходів до організації сприятливих тем-

пературних режимів мікрофакельних пальників. До ефективних підходів належить, зокрема, застосування на зовнішніх поверхнях пальників термозахисних покриттів [1–7]. Викладене зумовлює актуальність аналізу можливостей даного підходу стосовно до пальників вищезазначеного класу.

Вказаний підхід зазвичай застосовується в комбінації зі спеціальними системами охолодження пальників, що розглядаються. При цьому, як правило, використовуються відносно прості системи, які не занадто ускладнюють конструкцію пальникового пристрою та характеризуються порівняно незначними експлуатаційними витратами на прокачку охолоджувального агента. В даній роботі розглядається система так званого самоохолодження, в якій роль охолоджувального агента виконує природний газ перед його надходженням власне на спалювання.

Отже, за таких умов ефективність застосування захисних покриттів буде значною мірою визначатися навантаженням вогнетехнічного об'єкта, в який інтегровано даний пальник з покриттями. Дійсно, в системах самоохолодження пальникових пристроїв витрата охолоджувального агента змінюється у відповідності зі зміною навантаження вогнетехнічного об'єкта, а відтак умови охолодження будуть найбільш несприятливими для ситуацій, що відповідають пониженим навантаженням цих об'єктів.

Щодо граничних можливостей застосування термозахисних покриттів в мікрофакельних пальниках з системами самоохолодження, то вони, очевидно відповідають ситуації достатньо різкого скидання навантаження вогнетехнічного об'єкта від номінального до мінімально допустимого.

З огляду на вищевикладене, в даній статті розглядаються закономірності впливу навантаження вогнетехнічного об'єкта на тепловий стан мікрофакельних пальників з термозахисними покриттями та спеціальною системою самоохолодження.

В роботі розглядається мікрофакельний пальник, що складається з окремих стабілізаторів полум'я. Схему одного з них наведено на рис. 1. В системі самоохолодження кожного модуля реалізується обдув внутрішньої торцевої поверхні стабілізатора полум'я плоским імпульсним струменем. Покриття включає чотири шари і наноситься на ділянку зовнішньої поверхні стабілізатора, яка охоплює його торець та прилеглу до нього частину бічної поверхні (рис. 1).

Для проведення досліджень теплового стану пальників з покриттями застосовувався метод комп'ютерного моделювання. Даний метод набуває все більш широкого використання для досліджень робочих процесів пальників різного призначення [8–16]. Це пов'язано з такими його перевагами, як відносна простота проведення багатоваріантних розрахунків, отримання локальних характеристик досліджуваних процесів тощо.

Нижче на рис. 2–4 наведено характерні результати комп'ютерного моделювання при таких вихідних даних: витрата природного газу $G = 200 \text{ м}^3/\text{ч}$, що відповідає 100% навантаженню вогнетехнічного об'єкта; коефіцієнт надлишку повітря дорівнював 1,1; температура газу на вході в систему охолодження $t_r^{\text{вх}} = 15^\circ\text{C}$; температура повітря на вході в пальниковий пристрій $t_b^{\text{вх}} = 20^\circ\text{C}$; матеріал стінки стабілізатора полум'я — сталь 12Х18Н9Т; коефіцієнт загромодження прохідного перерізу каналу $k_f = 0,3$; діаметр газоподавальних отворів $d_r = 0,004 \text{ м}$; відносний крок розташування отворів $S/d_r = 3,33$; довжина стабілізатора $L_{\text{ст}} = 0,225 \text{ м}$; ширина стабілізатора $B_{\text{ст}} = 0,030 \text{ м}$; $L_0 = 0,016 \text{ м}$; $L = 0,024 \text{ м}$; $L_1 = 0,033 \text{ м}$; $\Delta_1 = 0,0015 \text{ м}$; $\Delta_2 = 0,001 \text{ м}$; $\Delta_3 = 0,002 \text{ м}$; $\delta_0 = 0,006 \text{ м}$; $\delta_3 = 0,003 \text{ м}$; покриття включало чотири шари — перший адгезійний шар зі силікатного скла, що наноситься на зовнішню поверхню стабілізатора полум'я,

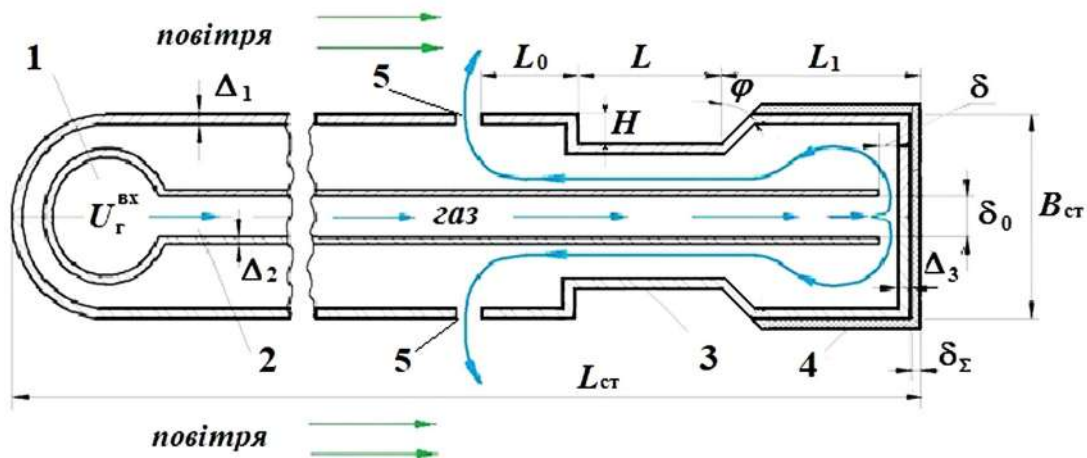


Рис. 1. Схема стабілізатора полум'я та його системи охолодження з обдувом торцевої поверхні стабілізатора плоским імпульсним струменем: 1 — газоподавальний колектор; 2 — канал для охолоджувального газу; 3 — нішева порожнина; 4 — захисне покриття; 5 — газоподавальні отвори

другий — теплозахисний шар з керамічного матеріалу; третій — з боросилікатного скла і четвертий зовнішній теплозахисний зносостійкий шар; коефіцієнти теплопровідності λ_{ni} та товщина δ_{ni} вказаних шарів складала відповідно — $\lambda_{n1} = 0,55$ Вт/(м·К); $\delta_{n1} = 0,0002$ м; $\lambda_{n2} = 0,89$ Вт/(м·К); $\delta_{n2} = 0,0002$ м; $\lambda_{n3} = 0,4$ Вт/(м·К); $\delta_{n3} = 0,0003$ м; $\lambda_{n4} = 0,82$ Вт/(м·К); $\delta_{n4} = 0,0002$ м; в ході досліджень навантаження вогнетехнічного об'єкта змінювалось від 20% до 100%.

Характерні результати виконаних досліджень ілюструють рис. 2-4.

Картину течії охолоджувального газу у внутрішній порожнині стабілізатора при навантаженні вогнетехнічного об'єкта, що дорівнює 100%, ілюструє рис. 2. Як видно, потік газу з плоского каналу, ударяючись об торцеву поверхню стабілізатора, розтікається уздовж неї і далі, огинаючи нішу, надходить в газоподавальні отвори. При

цьому в приторцевій зоні стабілізатора утворюється великий вихор, зовнішня поверхня якого обмежує прилеглий до внутрішньої стінки каналу потік, де з досить високою швидкістю рухається охолоджувальний газ. Тобто цей вихор в певному сенсі виконує функцію обмежувача потоку газу, за допомогою якого формується вузький канал для течії охолоджувача уздовж поверхні стабілізатора. Течія охолоджувального газу характеризується також наявністю другого великого вихору поблизу передньої стінки ніші і, крім того, ряду дрібних вихорів в кутових зонах стабілізатора полум'я. Розглянуті особливості течії природного газу в системі охолодження багато в чому визначають температурний режим стінки стабілізатора полум'я.

Одержані дані свідчать також, що характер течії у системі охолодження стабілізатора полум'я якісно не змінюється при зменшенні навантаження вогнетехнічного об'єкта.



Рис. 2. Картина ліній течії газу в поздовжньому перерізі стабілізатора, що проходить через вісь газоподавальних отворів при обтіканні стабілізатора плоским імпактним струменем

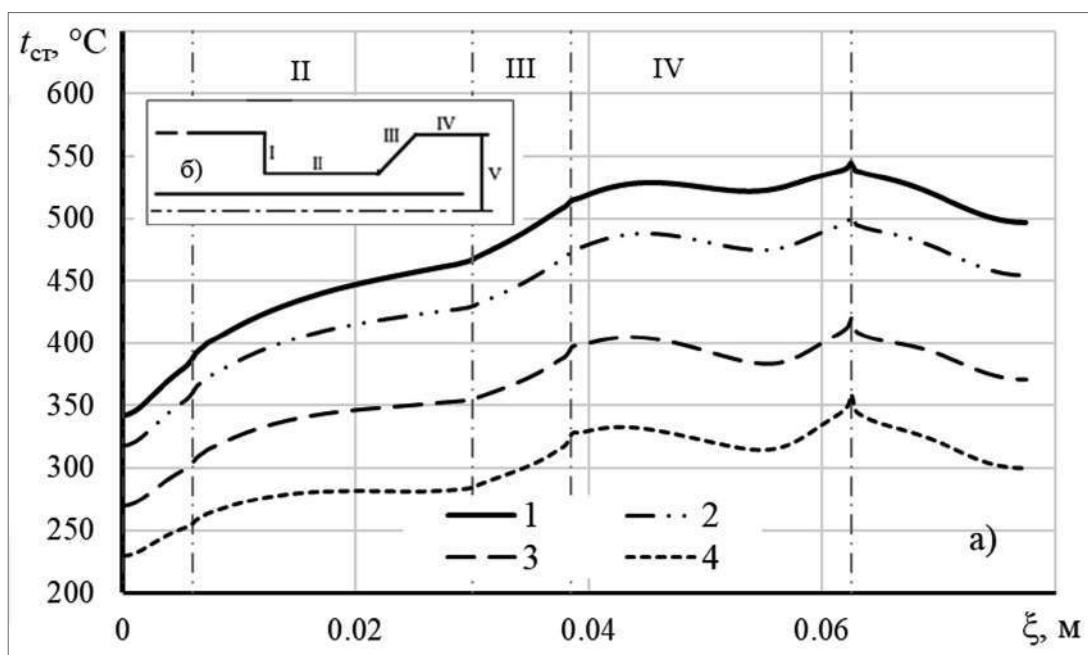


Рис. 3. Розподіл температури вздовж зовнішньої поверхні стінки стабілізатора паливкового пристрою при різних навантаженнях вогнетехнічного об'єкта (а) та розташування характерних зон на даній поверхні (б):
1 — $N = 20\%$, 2 — 30% ; 3 — 60% ; 4 — 100%

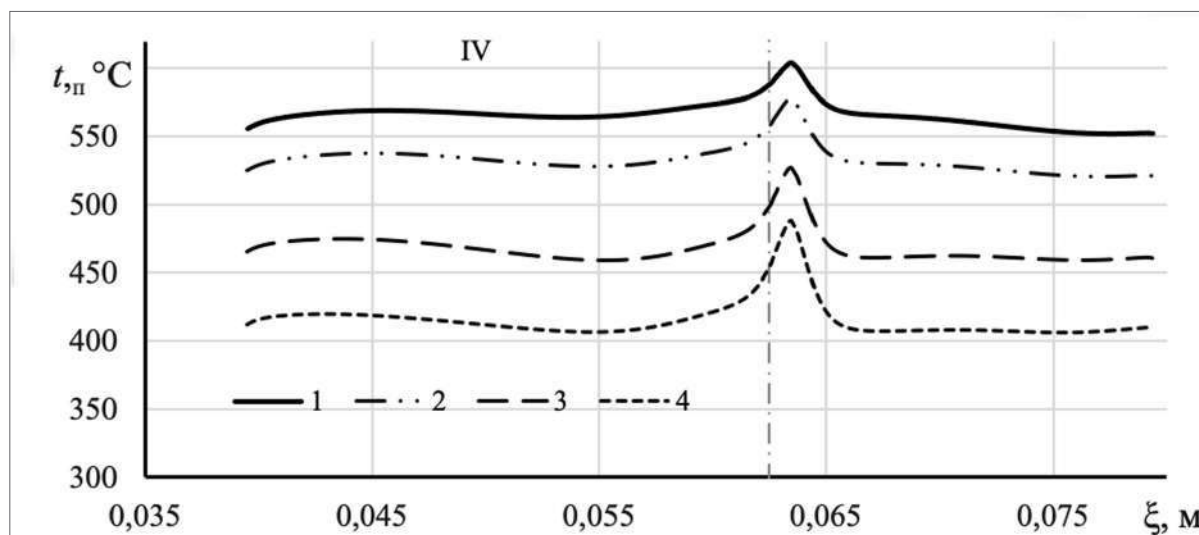


Рис. 4. Розподіл температури вздовж зовнішньої поверхні багатошарового покриття при різних навантаженнях вогнетехнічного об'єкта: 1 — $N = 20\%$, 2 — 30% ; 3 — 60% ; 4 — 100%

На рисунку 3 наведено розподіл температури вздовж фрагмента зовнішньої поверхні стабілізатора полум'я, починаючи від зривної кромки нішової порожнини і закінчуючи серединою торцевої поверхні стабілізатора полум'я, при різних навантаженнях N вогнетехнічного об'єкта ($20\% \dots 100\%$).

Як видно, зі зменшенням навантаження N спостерігається зростання температури на вказаному фрагменті поверхні. При цьому характер розподілу температури при різних значеннях навантаження N виявляється якісно однаковим. А саме, максимальне значення температури має місце на затупленій задній кромці стабілізатора полум'я. З віддаленням від даної кромки вздовж торцевої поверхні стабілізатора його температура знижується. При цьому рівень даного зниження дещо зменшується з падінням навантаження N . З віддаленням від вказаної кромки вздовж бічної поверхні стабілізатора полум'я зміна температури має хвилюподібний характер. Щодо амплітуди даної температурної хвилі, то вона помітно зростає зі збільшенням навантаження вогнетехнічного об'єкта. На поверхні, що відповідає нішовій порожнині, спостерігається в цілому досить різке зниження температури. Воно виявляється тим суттєвішим, чим менше величина навантаження N .

Згідно з одержаними даними температура на зовнішній поверхні стабілізатора полум'я не перевищує допустиму величину ($550\text{ }^\circ\text{C}$) при всіх навантаженнях вогнетехнічного об'єкта.

Рисунок 4 ілюструє розподіл температури на зовнішній поверхні багатошарового покриття при різних навантаженнях вогнетехнічного об'єкта. (Тут IV, V — характерні зони поверхні, позначені на рис. 3б). Як видно, температура покриття помітно перевищує температуру стінки стабілізатора полум'я у відповідних точках при всіх значеннях N . Вказаний розподіл температури при різних значеннях N характеризується, по-перше, наявністю максимуму на зривній кромці стабілізатора з покриттям, по-друге, досить різким падінням температури з віддаленням від даного максимуму, і несуттєвою зміною температури при подальшому віддаленні від зривної кромки як вздовж торця стабілізатора, так і його бічної поверхні.

Отже, виконані дослідження показали, що навантаження вогнетехнічного об'єкта, оснащеного мікрофакельними пальниками з багатошаровими покриттями, спричиняє суттєвий вплив на температурний режим даних пальників.

Література

1. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Алешко С. А., Ганжа М. В., Юрчук В. Л., Швецова Л. А. Комп'ютерне моделювання процесів теплопереносу в мікрофакельних пальникових пристроях з термобар'єрними покриттями. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. 27(5). С. 130–133.
2. Фіалко Н. М., Шеренковський Ю. В., Прокопов В. Г., Полозенко Н. П., Меранова Н. О., Алешко С. А., Іваненко Г. В., Юрчук В. Л., Милко Е. І., Ольховская Н. Н. Моделирование структуры течения в эшелонированных решетках стабилизаторов при варьировании шага их смещения. Восточно-европейский журнал передовых технологий 2015. т. 2, № 8(74). С. 29–34.

3. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovsky Ju.V., Aleshko S.A., Hanzha M.V., Polozenko N.P., Maletskaya O.E., Kutniak O.N., Regragui A., Donchak M.I. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. *Технологические системы*. 2018. 2(38). С. 41–47.
4. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovskiy Ju. V., Aleshko S.A., Meranova N.O., Yurchuk V.L., Hanzha M.V. Modeling of heat transfer processes in stabilizer burners with heat-resistant coatings. The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings, April 27–28, 2018. Brno: Baltija Publishing. P. 189–192.
5. Фіалко Н.М., Алешко С.А., Юрчук В.Л., Малецька О.Е., Ганжа М.В., Милко Е.И., Ольховская Н.Н., Кутняк О.Н., Реграги А., Евтушенко А.А. Температурные режимы стабилизаторных горелок при нанесении термобарьерных покрытий на различные участки их поверхности. *Journal of New Technologies in Environmental Science*. 2018. (3). P. 121–124.
6. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Альошко С.О., Ганжа М.В., Юрчук В.Л., Милко Є.І., Озеров А.А. Тепловий стан мікрофакельних пальникових пристроїв при нанесенні термобар'єрного покриття на теплонапружені ділянки їх поверхні. Сборник трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики». Институт промышленной экологии. К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2019. С. 140–144.
7. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Ганжа М.В., Юрчук В.Л., Швецова Л.А. Тепловое состояние стабилизаторных горелок с защитными покрытиями. Сборник трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики». Институт промышленной экологии. К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2017. С. 102–105.
8. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Алешко С.А., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Тимощенко А.Б., Абдулин М.З., Бутовский Л.С. Эффективность систем охлаждения горелочных устройств струйно-стабилизаторного типа. *Технологические системы*. 2012. № 1. С. 52–57.
9. Fialko N.M., Aleshko S.A., Rokitko K.V., Maletskaya O.E., Milko E.I., Kutnyak O.N., Olkhovskaya N.N., Regragui A., Donchak M.I., Evtushenko A.A. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. *Технологические системы*. 2018. 3(38). С. 37–43.
10. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Бутовский Л.С., Абдулин М.З., Полозенко Н.П., Клищ А.В., Стрижеус С.Н., Тимощенко А.Б. Интенсификация процессов переноса в горелочном устройстве с цилиндрическим стабилизатором пламени. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.5. С. 136–142.
11. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Абдулин М.З., Бутовский Л.С., Полозенко Н.П., Клищ А.В., Стрижеус С.Н., Тимощенко А.Б. Влияние пластинчатых турбулизаторов потока на характеристики течения и смесеобразования топлива и окислителя в цилиндрическом стабилизаторном горелочном устройстве. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.6. С. 114–121.
12. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Бутовский Л.С., Абдулин М.З., Полозенко Н.П., Клищ А.В., Стрижеус С.Н., Тимощенко А.Б. Математическое моделирование процессов течения и смесеобразования в цилиндрическом стабилизаторном горелочном устройстве. *Восточно-европейский журнал передовых технологий* 2014. Т.3. № 8(69). С. 40–44.
13. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Майсон М.В., Абдулин М.З., Хомук С.В., Єніна А.О., Новицький В.С., Тимощенко О.Б. Підвищення інтенсивності процесів переносу в циліндричному стабілізаторному пальнику шляхом застосування прямокутних кільцевих ніш. Сборник трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики». Институт промышленной экологии. К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2014. С. 122–125.
14. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Алешко С.А., Меранова Н.О., Абдулин М.З., Бутовский Л.С., Миргородский А.Н. Компьютерное моделирование процессов переноса в системе охлаждения горелочных устройств стабилизаторного типа. *Промышленная теплотехника*. 2012. № 1. С. 64–71.
15. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Алешко С.А., Абдулин М.З., Рокитько К.В., Малецька О.Е., Милко Е.И., Ольховская Н.Н., Реграги А., Евтушенко А.А. Компьютерное моделирование течения в микрофакельных горелочных устройствах с асимметричной подачей топлива. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. 28(8). С. 117–121.
16. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Альошко С.О., Меранова Н.О., Рокитько К.В. CFD моделювання температурних режимів зони горіння пальників стабілізаторного типу з асиметричною подачею палива. *Теплофізика та теплоенергетика*. 2019. № 4. С. 13–18.

УДК 347.97/.99

ЮРИДИЧНІ НАУКИ

Хмиз Мар'яна Василівна
доктор філософії в галузі права
Львівський університет бізнесу та права
Хмыз Марьяна Васильевна
доктор философии в области права
Львовский университет бизнеса и права
Khmyz Mariana
PhD in Law
Lviv University of Business and Law
ORCID: 0000-0003-3553-8022

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7521

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУДОВОЇ СИСТЕМИ

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУДЕБНОЙ СИСТЕМЫ

CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE JUDICIAL SYSTEM

Анотація. На основі вивчення і узагальнення судової практики України у статті розкрито особливості оцінювання ефективності діяльності судів, представлено систему критеріїв та показників ефективності судочинства, що сприятиме створенню досконалої судової системи, і на основі цього сформульовані відповідні висновки.

Ключові слова: суддя, суд, судова влада, судова система, ефективність діяльності судів.

Аннотация. На основе изучения и обобщения судебной практики Украины в статье раскрыты особенности оценки эффективности деятельности судов, представлена система критериев и показателей эффективности судопроизводства, которая будет способствовать созданию совершенной судебной системы, и на основе этого сформулированы соответствующие выводы.

Ключевые слова: судья, суд, судебная власть, судебная система, эффективность деятельности судов.

Summary. Based on the study and generalization of the judicial practice of Ukraine, the article reveals the features of assessing the effectiveness of the courts, presents a system of criteria and indicators of the effectiveness of legal proceedings, which will contribute to the creation of a perfect judicial system, and on the basis of this formulated the appropriate conclusions.

Key words: judge, court, judiciary, judicial system, efficiency of courts.

Реформа судової гілки влади в Україні націлена на наближення до міжнародних, зокрема європейських стандартів, у сфері здійснення судочинства судьями. Окрім того, слід зауважити, що в основі реформи судової гілки влади лежить підвищення рівня ефективності здійснення правосуддя судьями, а також досягнення високого рівня ефективності функціонування органів судової гілки влади у відповідності до установлених законодавством вимог та принципів.

Неабияку роль у контексті визначення ефективності діяльності органів судової гілки влади

відіграють критерії, за якими проводиться оцінка ефективності здійснення правосуддя судьями та й загалом оцінка ефективності функціонування органів судової гілки влади на чолі із судами.

Отже, акцентуючи увагу на актуальності тематики оцінювання ефективності діяльності та функціонування органів судової влади, необхідно ствердити, що це лежатиме в основі нижче представленого дослідження.

Розкриття проблем оцінювання ефективності діяльності та функціонування органів судової влади представлено у дослідженнях багатьох науковців

та вчених. Зокрема ґрунтовні дослідження у цьому напрямку проводили та продовжують проводити О. Іванченко [1], О. Карпушова [2], С. Мартянова [3], Л. Москвич [4], І. Петренко [5], І. Севостьянова [6], Ю. Чуприна [7] та інші.

Акцентуючи увагу на критеріях оцінювання ефективності судової системи, слід зауважити, що в їх основі має бути закладена стійка та водночас відповідно охарактеризована величина, через яку відображатимуться належні умови для забезпечення законності здійснення правосуддя.

Так, О. Іванченко у своєму дослідженні [1] розглядає комплексну систему критеріїв, за якими оцінюється рівень ефективності здійснення правосуддя у судах у контексті надання судових послуг. На думку науковця, визначальну роль з-поміж критеріїв виконує критерій своєчасності розгляду судових справ, а також критерій якості ухвалених суддями рішень за результатами розгляду судових справ. Комплексне поєднання цих критеріїв дає можливість представити загальне бачення того, який має бути суд, та як він має функціонувати, щоб виконувались вимоги, установлені законом, а також було дотримано ряд принципів, зокрема принцип верховенства права, принцип незалежності суду та суддів тощо.

Критерії своєчасності розгляду судових справ та якості ухвалення судових рішень дозволяють представити внутрішню оцінку того, якою є ефективність діяльності судів. На основі такої оцінки можна припустити, яким є рівень ефективності діяльності цілісної системи органів судової гілки влади [1].

Якість ухвалення судового рішення як один із важливих критеріїв, за яким можна дати оцінку ефективності органів судової влади, доволі важко оцінити. Окрім того, необхідно зауважити, що, до прикладу, якщо розглядати аспект скасування судового рішення, що неабияк може впливати на якість ефективності здійснення правосуддя, сам процес скасування у певній мірі не може свідчити про те, що суддя допустив помилку, ухвалюючи судові рішення, тому воно скасовується. Варіантів для скасування судового рішення є доволі багато, кожен із яких обирається у відповідних випадках [1].

Не менш важливими критеріями оцінювання рівня ефективності діяльності органів судової гілки влади виступають також доступність суду, рівень професіоналізму та кваліфікованості суддів, ступінь довіри громадян і суспільства в цілому до суддів, суду та органів судової гілки влади загалом.

Своєю чергою, С. Мартянова [3] досліджує критерії оцінювання ефективності діяльності органів судової гілки влади у контексті забезпечення прав та свобод людини і громадянина. У контексті розкриття того, за якими критеріями оцінюється ефективність діяльності органів судової гілки влади у контексті забезпечення прав та свобод людини, науковець пропонує під поняттям «ефективність діяльності

органів судової гілки влади» розуміти: 1) рівень результативності судочинства окремої справи, за якою винесено чи ухвалено судові рішення; 2) здатність правосуддя, що виступає одним із видів державної діяльності, виконувати поставлені завдання.

Акцентуючи увагу на такому визначенні, необхідно відзначити, що ефективність діяльності органів судової гілки влади у контексті забезпечення прав та свобод людини слід трактувати як здатність органів судової гілки влади через застосування оптимальних засобів та реалізацію суспільно корисних цілей забезпечувати захист прав та свобод громадян і суспільства в цілому.

З огляду на те, основними критеріями ефективності діяльності органів судової гілки влади у контексті забезпечення прав та свобод громадян необхідно вважати [3]: а) критерій здатності забезпечувати права та свободи громадян і суспільства в цілому; б) критерій підтримання законності та правопорядку у сферах суспільного та політичного життя, згідно якого передбачається реалізація правозахисної функції органами судової гілки влади; в) критерій здатності забезпечувати належний рівень застосування правових норм, згідно якого передбачається реалізація правореалізаційної функції органами судової гілки влади; г) критерій здатності визнавати закони і деякі його частини незаконними, а також заповняти прогалини, що виникають у такому процесі внаслідок формування судових прецедентів, згідно якого передбачається реалізація правоустановчої функції органами судової гілки влади; д) критерій здатності ухвалювати судами на чолі із суддями законних та обґрунтованих судових рішень, згідно якого передбачається реалізація функції вирішення соціальних конфліктів; е) критерій здатності забезпечувати належний рівень відповідності правових норм, які визначені законодавчими актами, а також Конституцією України, згідно якого передбачається реалізація функції конституційного судового контролю органами судової гілки влади; є) критерій здатності впливати на суспільні взаємовідносини внаслідок ухвалення загальнообов'язкових судових рішень, згідно якого передбачається реалізація регулятивної функції органами судової гілки влади.

Л. Москвич [4] наголошує, що важливими критеріями оцінювання рівня ефективності органів судової влади виступають: 1) критерії, у відповідності до яких передбачено відповідні правові стандарти, на яких має базуватись організація органів судової влади (в основі цього критерію закладено стандарти і засоби контролю, які повинні використовуватись у судах з метою підвищення рівня якості та ефективності здійснення правосуддя, зокрема це рівень доступності до судової гілки влади, рівень незалежності суду, рівень спеціалізації судової системи та рівень єдності судової практики); 2) критерії, у відповідності до яких оцінюється рівень якості

діяльності органів судової гілки влади, який на-самперед пов'язаний із досягненням ними позитивних цілей (в основі цього критерію закладено такі показники як рівень справедливості судового розгляду, рівень неупередженості судового розгляду та рівень своєчасності судового розгляду); 3) критерії, у відповідності до яких передбачено відповідні стандарти професіоналізму суддів і інших працівників суду (в основі цього критерію закладено такі показники як рівень професіоналізму суддів, рівень професіоналізму інших працівників апарату суду); 4) критерії, у відповідності до яких передбачено оцінку рівня легітимності інституту суду (в основу цього критерію закладено такі показники, як рівень легітимності суду та рівень авторитетності суду).

Ю. Чуприна [7] стверджує, що оцінювати рівень ефективності діяльності (функціонування) органів судової гілки влади слід за такими критеріями, як: а) рівень якості виконання обов'язків, а також завдань за такими елементами, як: кількість справ, що були розглянуті суддею; кількість справ, що були повернуті, а також рівень якості судового розгляду; рівень оперативності розгляду судових справ; б) рівень професійної компетентності; в) рівень етичної поведінки, яка виражається такими показниками, як кількість випадків звільнення суддів, а також причини, за якими суддів було звільнено із посади.

У джерелі [6] представлено критерії (вимоги), за якими оцінюється рівень ефективності державного управління в органах судової гілки влади. Так, зазначається, що рівень ефективності діяльності (функціонування) органів судової гілки влади повинен визначатись: 1) рівнем достовірності; 2) рівнем однозначності; 3) рівнем адекватності; 4) рівнем точності; 5) рівнем економічності; 6) рівнем порівняльності із міжнародними показниками.

Що стосується критеріїв оцінювання рівня ефективності діяльності суддів, то згідно інформації, представленої у [5], такими критеріями виступають: 1) кількість та частка від загальної цифри справ і матеріалів, строк проходження яких є більше одного року; 2) рівень розгляду справ; 3) кількість справ, які у середньому були розглянуті одним суддею; 5) середня тривалість розгляду суддею справи.

Визначальну роль серед критеріїв оцінювання рівня ефективності діяльності органів судової гілки влади відіграють критерії рівня якісної роботи суддів. З огляду на це, критерії рівня якісної роботи суддів необхідно поділяти на [2]: 1) критерії рівня якості діяльності суддів, яка носить публічний характер та визначається рівнем незалежної роботи судді, тобто суддя у контексті виконання службових обов'язків повинен дотримуватись вимог щодо незалежного здійснення покладених на нього повноважень у напрямку здійснення правосуддя; 2) критерії рівня об'єктивності професійної діяльності судді (в основі таких критеріїв має бути за-

кладена свобода судді від різного роду заборони щодо виконання ним службових обов'язків, окрім того суддя повинен здійснювати правосуддя, керуючись вимогами закону, а також для того, щоб забезпечити підвищення рівня довіри громадян до органів судової гілки влади і суддів зокрема); 3) критерії етичної поведінки судді у контексті здійснення ним правосуддя та виконання покладених на нього службових обов'язків; 4) критерії забезпечення судді юридичної рівності, у відповідності до яких суддя, здійснюючи правосуддя, повинен враховувати інтереси усіх учасників судового процесу; 5) критерії додержання суддями принципу законності у контексті виконання покладених на них посадових обов'язків та здійснення правосуддя; 6) критерії рівня професіоналізму та кваліфікації, згідно яких суддя, здійснюючи правосуддя, зобов'язаний кваліфіковано та із професіоналізмом підійти до розгляду судових справ та ухвалювати за результатами розгляду законні, обґрунтовані судові рішення; 7) критерії рівня добросовісності у роботі, у відповідності до яких суддя не має право порушувати службову дисципліну та дотримуватись вимог етичної поведінки; 8) критерії чесності і старанності щодо виконання суддею покладених на нього службових обов'язків, у відповідності до яких суддя із компетентністю, неупередженістю та високим рівнем старанності повинен підходити до розгляду кожної судової справи та ухвалювати за нею відповідне законне судове рішення; 9) критерії ефективності професійної діяльності суддів, у відповідності до яких вони повинні виконувати покладені на них службові обов'язки, а також здійснювати правосуддя, набуваючи таких рис як самоствердження та самореалізація.

Не менш важливе значення у контексті розгляду судової справи судом відіграє рівень довіри громадян до діяльності органів судової гілки влади та суддів зокрема. Тому, тут слід зауважити, що рівень довіри громадян до діяльності органів судової гілки влади і до суддів зокрема повинен виступати зовнішнім критерієм оцінювання ефективності діяльності органів судової гілки влади та ефективності виконання службових обов'язків зокрема.

Таким чином, за результатами здійсненого аналізу наукових праць та джерел [1–7], встановлено, що проблематика оцінювання ефективності діяльності органів судової гілки влади і судді та судів зокрема виступає однією із актуальних та широко досліджується в умовах сьогодення. Визначено, що основними критеріями оцінювання ефективності діяльності органів судової гілки влади і суддів та судів зокрема є: своєчасність розгляду судових справ, своєчасність та якість ухвалення судових рішень, доступність суду, кваліфікованість судді, професіоналізм судді, законність та правопорядок у здійсненні правосуддя, рівень етичної поведінки судді тощо.

Література

1. Іванченко О. Система критеріїв оцінювання ефективності діяльності судів під час надання судових послуг // Підприємництво, господарство і право. 2017. № 11. С. 222–225. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2017/11/48.pdf> (дата звертання: 01.06.2021 р.).
2. Карпушова О.В. Ознаки та критерії якісної роботи суддів // Прикарпатський юридичний вісник. 2017. Випуск 1 (16). С. 135–138. URL: http://www.pjv.nuoua.od.ua/v1-4_2017/31.pdf (дата звертання: 01.06.2021 р.).
3. Мартянова С.М. Чинники ефективності судової влади щодо забезпечення прав і свобод людини і громадянина // Часопис Київського університету права. 2018. № 2. С. 96–101. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Chkur_2018_2_20 (дата звертання: 01.06.2021 р.).
4. Москвич Л.М. Критерії оцінювання ефективності судової системи // Вісник Верховного Суду України. 2010. № 10. С. 30–35. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvsu_2010_10_7 (дата звертання: 01.06.2021 р.).
5. Петренко І.В. До проблеми характеристики форм оцінювання ефективності діяльності судів // Право і безпека. 2017. № 4 (67). С. 62–67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pib_2017_4_12 (дата звертання: 01.06.2021 р.).
6. Севостьянова І.Є. Критерії оцінки ефективності державного управління у сфері судової влади // Теорія та практика державного управління. 2013. Вип. 2. С. 84–92. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Trpu_2013_2_14 (дата звертання: 01.06.2021 р.).
7. Чуприна Ю.Ю. Концептуальні засади оцінки ефективності функціонування судової влади // Державне будівництво. 2009. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeBu_2009_2_32 (дата звертання: 01.06.2021 р.).

Юрчик Тетяна Василівна

завідувач сектору дактилоскопічних досліджень

відділу криміналістичних видів досліджень

Харківський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр

Міністерства внутрішніх справ України

Юрчик Татьяна Васильевна

заведующий сектором дактилоскопических исследований

отдела криминалистических видов исследований

Харьковский научно-исследовательский экспертно-криминалистический центр

Министерства внутренних дел Украины

Yurchyk Tetiana

Head of the Sector

Kharkiv Scientific Research Forensic Center of the

Ministry of Internal Affairs of Ukraine

Сухомлін Тетяна Василівна

старший судовий експерт сектору дактилоскопічних досліджень

відділу криміналістичних видів досліджень

Харківський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр

Міністерства внутрішніх справ України

Сухомлин Татьяна Васильевна

старший судебный эксперт сектора дактилоскопических исследований

отдела криминалистических видов исследований

Харьковский научно-исследовательский экспертно-криминалистический центр

Министерства внутренних дел Украины

Sukhomlin Tetiana

Senior Forensic Expert

Kharkiv Scientific Research Forensic Center of the

Ministry of Internal Affairs of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-13-7556

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДОВУ ШКІРИ ЛЮДИНИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

GENERAL INFORMATION ABOUT THE STRUCTURE OF HUMAN SKIN

Анотація. Успіх роботи зі слідами рук, що досліджуються експертами, залежить від багатьох факторів, серед яких основний – одержання дактилоскопічної інформації шляхом кваліфікованого проведення виявлення, фіксації і вилучення слідів рук у процесі огляду місця події. Для цього майбутньому експерту й необхідні знання про механізм виникнення папілярних візерунків, види слідів рук, загальні правила їх виявлення тощо. Справа в тому, що багатокомпонентність потожирової речовини створює широкі можливості для виявлення слідів рук і надає багато потенційних можливостей для хімічного впливу. Крім того, субстрат потожирової речовини має деякі фізичні властивості, які можуть бути використані в процесі візуалізації слідів.

Ключові слова: дактилоскопія, ознаки, папілярні лінії, шкіра, рельєф, сліди, флексорні лінії, потожирова речовина, візерунок.

Аннотация. Успех работы со следами рук, которые исследуются экспертами, зависит от многих факторов, среди которых основной – получение дактилоскопической информации путем квалифицированного проведения обнаружения, фиксации и изъятия следов рук в процессе осмотра места происшествия. Для этого будущему эксперту и необходимые знания о механизме возникновения папиллярных узоров, виды следов рук, общие правила их обнаружения и тому подобное. Дело в том, что многокомпонентность потожирового вещества создает широкие возможности для выявления следов рук и предоставляет много потенциальных возможностей для химического воздействия. Кроме того, субстрат потожирового вещества имеет некоторые физические свойства, которые могут быть использованы в процессе визуализации следов.

Ключевые слова: дактилоскопия, признаки, папиллярные линии, кожа, рельеф, следы, флексорные линии, потожировое вещество, узор.

Summary. The success of handprints examined by experts depends on many factors, the main of which is the receipt of dactyloscopic information by qualified detection, fixation and removal of handprints during the inspection of the scene. To do this, the future expert needs knowledge about the mechanism of papillary patterns, types of handprints, general rules for their detection, and so on. The fact is that the multicomponent nature of the fatty substance creates ample opportunities for the detection of handprints and provides many potential opportunities for chemical exposure. In addition, the substrate of the fatty substance has some physical properties that can be used in the process of visualization of traces.

Key words: fingerprinting, signs, papillary lines, skin, relief, traces, flexor lines, fatty substance, pattern.

Постановка проблеми. Сліди пальців і долонь рук, що залишилися на місці вчинення злочину, є найбільш розповсюдженим і важливим джерелом інформації про особу злочинця й обставини злочину. Це обумовлено такими їх властивостями, як індивідуальність, незмінюваність, відновлюваність. На сьогоднішній день дактилоскопічні дослідження залишаються найбільш розповсюдженим видом експертних досліджень, адже серед різноманітних слідів, що вилучаються з місць вчинення злочинів, більше 50 відсотків складають саме сліди рук.

Метою дослідження є визначити загальні відомості про будову шкіри людини, механізм утворення папілярних візерунків та надати розгорнуту класифікацію папілярних візерунків.

Виклад основного матеріалу. Практика розслідування злочинів в усьому світі свідчить про те що у переважній більшості випадків на місці події злочинець залишає сліди рук. Можливість використовувати їх як докази у справі визначається правильними діями спеціаліста, щодо виявлення, закріплення і вилучення цих слідів, а також результати дослідження, здійснюваного при проведенні дактилоскопічної експертизи [1, с. 123].

Сліди рук займають перше місце в групі слідів – відбиття оскільки вони найчастіше інших зустрічаються у слідчій практиці, і дозволяють найефективніше організувати розшук і викриття злочинців. Можливість такого пошуку обумовлена будовою шкірного покриву ладанної поверхні, а саме особливостям

Для розуміння наукових основ ідентифікації особи за слідами рук необхідно знати анатомію шкіри людини [2, с. 12]. і папілярних візерунків нігтьових фаланг пальців рук людини. Шкіра на долонях рук і підшвах ніг, на відміну від шкіри на інших ділянках тіла, має особливу будову – поверхня у вигляді паралельних валиків

(на обличчі – форма зірочок, на інших ділянках – сітка) [3, с. 244].

Кожний покрив людини є одним з найважливіших органів, який активно бере участі у життєдіяльності організму. Функції шкіри різноманітні. Вона захищає організм шкідливих механічних, хімічних та інших впливів, перешкоджає проникненню до нього різних мікробів, бере участь в терморегуляції, виділенні, обміні і виконує низку інших функцій. На виконання своїх можливостей шкіри рясно оснащена кровоносними, лімфатичними судинами і різноманітних нервовими волокнами [4, с. 32]. Шкіра особи на різних ділянках тіла має як більш-менш виражений рельєф. На ладанному боці пензля розташовані папілярні лінії, флексорні складки й дрібні складки – зморшки. В окремих осіб крім на шкірі рук можуть і інші особливості рельєфу, наприклад, мозолі, рубці, бородавки. Для поняття наукових основ ототожнення особи за шкірними візерунками необхідно коротко ознайомитись із анатомією шкірного покриву людини. Шкіра людини – складний орган, який утворюється вона із двох ембріональних початків – ектодерми та мезодерми. Із ектодерми розвивається поверхнева (епітеліальна) частина шкіри – епідерміс (надшкіра – від грецьких слів ері – над, та derma – шкіра), а з мезодерми – з'єднувальнотканева основа шкіри-дерма (див. рис. 1).

Дерма (безпосередньо шкіра) – щільна, міцна, еластична, непрозора оболонка: в ній розрізняють два шари, один з яких – ретикулярний (сітчастий) – переходить у підшкірну клітковину, другий – папілярний (сосочковий) – контактує безпосередньо з епідермісом. Дерма, в основному, створена з'єднувальними волокнами з домішками еластичної тканини. Через дерму проходять протоки потових залоз, які проникають в епідерміс і закінчуються на зовнішньому боці шкіри, утворюючи пори. Піднімаючи епідерміс, вони утворюють лінійні

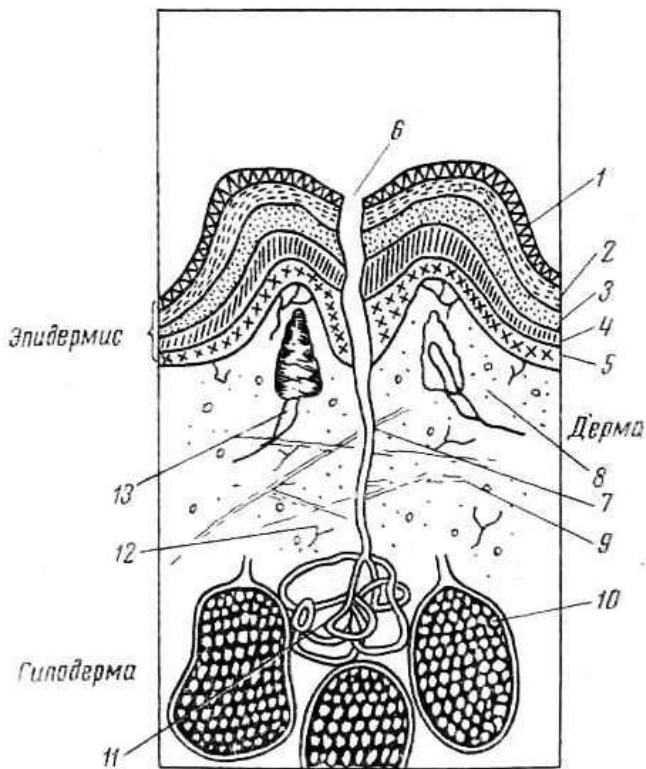


Рис. 1. Будова шкірного покриву на долонних поверхнях рук і ступнях ніг:

епідерміс: 1 — роговий шар; 2 — блискучий шар; 3 — зернистий (прозорий) шар; 4 — шипований шар; 5 — основний шар; 6 — устя потової залози (пора);
дерма: 7 — вивідна протока (канал) потової залози; 8 — сосочковий шар; 9 — сітчастий шар; 10 — підшкірна жирова клітковина — *гіподерма*; 11 — тіло (клубок) потової залози; 12 — нервові закінчення; 13 — чуттєві тільця (у сосочках) з волокнами, що їх обплітають

підвищення — гребні, відділені один від одного борозенка ми. Вказані протоки іноді називають сосочками, а оскільки в латинській мові сосок називається *papilla*, то і лінії з цими підвищеннями одержали назву папілярних. Висота сосочків на різних ділянках шкірного покриву не однакова. Найбільші з них розміщені на долонях рук та підшвах ніг і мають висоту 100–225 мікрон. У похилому віці сосочки стають більш низькими, а на деяких ділянках вони зникають зовсім. На внутрішній поверхні рук та на ступнях ніг сосочки набагато чисельніші і значно вищі, ніж на інших ділянках шкіри: вони розміщуються тут більш правильно і лінійно.

Ці лінії створюють потоки ліній, які складаються в різні, за конфігурацією, візерунки. Ширина і висота валиків епідермісу нестійка і міняється з віком людини. Так, наприклад, ширина папілярних ліній у новонародженого дорівнює приблизно 18 мікронам, у десятирічної дитини — 300–350 мікронам, у дорослої жінки — 400–500 мікронам, у дорослого чоловіка — 500 мікронам.

У середньому ширина папілярних ліній 0,2–0,5 мм, а висота 0,1–0,4 мм. Загальна довжина папілярних ліній на долонях рук сягає 50 м., а загальна кількість деталей папілярних візерунків на поверхні руки — 10000.

Крім папілярних ліній, на поверхні епідермісу є також невисокі шлики шириною близько 30–80 мікрон, які розміщуються на дні міжгребневих борозенок. Це мікроскопічні деталі, схожі на папілярні лінії, але відрізняються від них шириною (в більшості випадків їх ширина не перевищує 80 мкм). Такі лінії постійні, хоча зустрічаються не у всіх людей і не завжди відображаються у відбитках, і при цьому лише на окремих ділянках візерунків. Це пояснюється їх невеликою висотою, а також недостатньо сильним натиском пальців на папір під час одержання відбитків. Вони не створюють злиття чи розгалуження і називаються в дактилоскопії «тонкі лінії».

На долоні також видно флексорні лінії: великі згинальні складки шкіри на долонях та між фалангами пальців рук. У дактилоскопії рекомендують використовувати їх як орієнтуючі або допоміжні ознаки для ідентифікації.

У слідах рук майже завжди відображаються так звані «білі лінії»: дрібні складки, які мають вигляд лінійних переливів у папілярних лініях. Анатомічна природа білих ліній не встановлена. Можна тільки думати, що вони створюються під дією руху м'язів у місцях слабого розвитку підшкірної жирової клітковини і більш міцного зрощення шкіри з прилеглими тканинами. За літературними даними, на нігтьових фалангах пальців рук білі лінії зустрічаються в 18% випадків, на великих пальцях правої руки частіше, ніж на лівій руці та на інших пальцях. На основних та середніх фалангах пальців рук вказані білі лінії спостерігаються в 60% випадків. Близько 80% білих ліній зберігається довго, не змінюючи розмірів та форми, а в решті випадків такі лінії протягом одного — двох місяців можуть з'явитися, зникнути або змінити розміри та форму. Із-за нестійкості білі лінії використовують найчастіше лише в якості допоміжних ідентифікаційних ознак. Однак, коли вони видимі і в сліді, і на експериментальному відбитку, їх можна виділяти та використовувати для ідентифікації.

Важливу роль життєдіяльності шкірного покриву грають потові залози, протоки яких відкриваються на гребнях папілярних валиків як воронкоподібних заглиблень — пір. Вони беруть в обмін речовин і забезпечують теплорегуляцію тіла [5, с. 223]. Саме завдяки наявності на папілярних лініях поверхні рук потових залоз та жирової речовини, яка потрапляє з інших ділянок шкіри особи, утворюються сліди пальців рук, які досліджуються в дактилоскопії.

Отже шкірний рельєф долонної поверхні складається з елементів трьох видів (див. рис. 2):

- 1) невеликої кількості порівняно великих складок, названих в анатомії згинальними чи флексорними складками;
- 2) значного числа більш дрібних складок і зморшок (вузькі складки зморшки), що перетинають долоню в різних напрямках;
- 3) лінійних височин або узвиш'я (валиків) шкіри, розділених борозенками, які покривають всю долонну поверхню шкіри, утворюючи на ній складний рельєфний візерунок; ці узвишшя називаються папілярними лініями.

З цих трьох видів шкірного рельєфу основне значення для ідентифікації особи мають, завдяки своїм властивостям, папілярні візерунки.

Зовнішній рельєф шкірного покриву і, перш за все, малюнок папілярних ліній, цілком залежать від анатомічної будови внутрішніх шарів шкірного покриву та його функцій в цілому [6, с. 108].

Рубці (шрами) є наслідками різних травм, хірургічних операцій та захворювань. Розміри, особливості та місцезнаходження рубців розглядаються в дактилоскопії як ідентифікаційні ознаки.

Криміналістичне значення слідів пальців рук визначається й не так формою папілярних візерунків, скільки їх властивостями. Шляхом вивчення

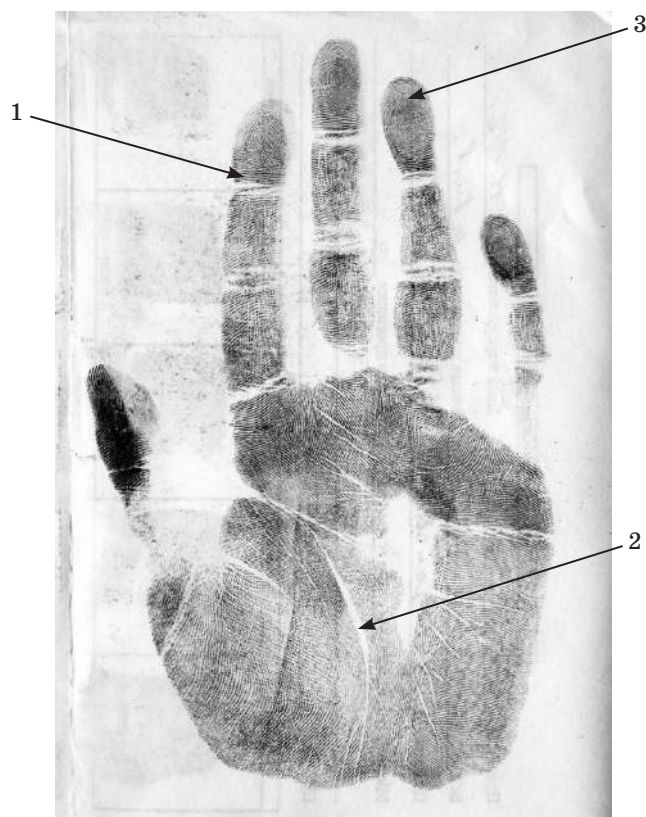


Рис. 2. Елементи рельєфа шкірного покриву долонної поверхні руки:

- 1 — згинальні складки; 2 — флексорні та вузькі складки (зморшки); 3 — папілярні лінії

величезного практичного матеріалу і проведення експериментальних досліджень встановили низку дуже важливих властивостей папілярних візерунків:

1. Індивідуальність папілярного візерунка, добре виражена зовнішня будова, дозволяє навіть неозброєним оком відрізнити один папілярний візерунок від другого [7, с. 98].

2. Папілярний візерунок, з'являючись під час утробного розвитку людини, до її смерті залишається незмінним. Незмінність візерунків науково пояснюється особливостями будівлі шкіри людини. Це властивість підтверджується мільйонами спостережень і безліччю спеціальних експериментів [8, с. 111].

3. Будучи ушкодженим, папілярний візерунок відновлюється знову, якщо ушкодження не порушили сосочкового шару шкіри [9, с. 62].

4. Можливість слідоутворення при зіткненні пальців рук з предметами [10, с. 161].

Індивідуальність і стійкість ознак шкірного покриву ладанної поверхні рук, особливості будови, які відображаються в сліди дають можливість встановити:

- кількість осіб, які брали участь у скоєнні конкретного злочину;
- факт доторкування конкретної особи до об'єктів, що є речовими доказами у справі;
- особу, яка скоїла розслідуваний злочин (по відповідним матеріалам кримінальної реєстрації);
- патолого-анатомічні, вікові і функціональні особливості особи, яка залишила сліди;
- ідентифікація невпізаного трупу;
- факт скоєння кількох злочинів однією особою;
- послідовність і зміст дій злочинця на місці події;
- причинний зв'язок між виникненням слідів та діями злочинця у процесі скоєння злочину [11, с. 54].

Видимі сліди виникають в результаті перенесення (нашарування) на слідоприймаючу поверхню забрудненої речовини слідоутворюючої поверхні. Слабковидимі сліди зустрічаються на глянцевиx поверхнях (скляних пляшках, дзеркалаx, електролампочкаx, предметаx, покритих емаллю чи лаком). Невидимі сліди утворюються на гладких, але не глянцевиx поверхнях (на папері, картоні, неопрацьованому дереві, фанері) [12, с. 33].

Висновок. Яскраво виражена індивідуальність будови, стійкість (незмінюваність) і відновлюваність слідів пальців рук і долоней людини зумовлюють широкі можливості використання їх відображень для ідентифікації особи, проведення діагностичних, ситуаційних досліджень. На місці події найчастіше залишаються поверхневі сліди рук, які бувають видимими, слабо видимими та невидимими. Дані сліди утворюються у результаті нашарування на поверхню потожирових виділень, наявних на руках. Потожирова речовина легко переноситься пальцями рук на поверхні найрізноманітніших предметів та порівняно точно відтворює деталі будови папілярних ліній.

Література

1. Андрианова У. А. Кошти й фізичні методи виявлення, фіксації і вилучення слідів рук: Навчальний посібник / У. А. Андрианова, У. З. Капітонов. М.: ВНДІ МВС СРСР, 1985. 254 с.
2. Криміналістичне дослідження слідів рук: [Науково-практичний посібник] / [Дубовий О. П., Лукашенко В. Я., Рибалко Я. В. та ін.]: за заг. ред. Я. Ю. Кондратьєва. К.: Атіка, 2000. 296 с.
3. Когутич І. І. Криміналістика [курс лекцій] / І. І. Когутич. К.: Атіка, 2008. 888 с.
4. Апушкин Є. У. Проблемні питання обробки зображень слідів пальців рук з допомогою математичних методів і технічних засобів / Є. У. Апушкин // Експертна практика. 1987. № 25. С. 31–33.
5. Перспективи автоматизації процесу обробки дактилоскопічної інформацією ОВС / [Гирицкий У. С., Хвиля-Опинтер А. І., Ковшов У. У. та ін.] У кн.: Експертна практика № 25. М.: ВНДІ МВС СРСР, 1987. 254 с.
6. Криминалистическая экспертиза (Раздел 8. Трасология) / Под ред. Г. А. Самойлова. М.: ВШ МООП СССР, 1968. Вып. VI. 248 с.
7. Грановський Р. Л. Ідентифікація особистості при спотвореному відображенні ознак папілярних візерунків в сліди / Р. Л. Грановський // У кн.: Криміналістика і судова експертиза. Вип. 3. Київ: МООП УРСР, 1966. С. 96–104.
8. Грановський Р. Л. Використання обчислювальної техніки в експериментальних дактилоскопічних дослідженнях / Р. Л. Грановський // У кн.: Застосування математичних методів та обчислювальної техніки у праві, криміналістиці, судову експертизу. Москва, 1970. С. 67–125.
9. Грановський Р. Л. Класифікація і оцінка приватних ознак папілярних візерунків / Р. Л. Грановський // У кн.: Теорія і практика криміналістичної експертизи. Сб. 2. М.: Госюриздат, 1956. С. 55–67.
10. Грановський Р. Л. Методи виявлення й фіксації слідів рук / Р. Л. Грановський. М.: ВНДІ МВС СРСР, 1973. 254 с.
11. Грановський Р. Л. Статистичні методи визначення слідоутворюючої ділянки папілярного візерунка руки / Р. Л. Грановський. М.: ВНДІ МВС СРСР, 1974. 198 с.
12. Смотров З. А. Експертний дослідження слідів папілярних візерунків рук з встановлення місця їх виявлення / З. А. Смотров // Експертна практика. № 55. М.: ГУЭКЦ МВС Росії, 2003. С. 28–35.

Подольчук Володимир Васильович

*професор НМАУ ім. П.І. Чайковського,
завідувач кафедри музичного мистецтва
Луганська державна академія культури і мистецтв*

Подольчук Владимир Васильевич

*професор НМАУ им. П.И. Чайковского,
заведующий кафедрой музыкального искусства
Луганская государственная академия культуры и искусств*

Podolchuk Volodymyr

*Professor of Tchaikovsky NMAU,
Head of the Department of Musical Arts
Luhansk State Academy Culture and Arts*

Артюшенко Микола Іванович

*доцент кафедри музичного мистецтва
Луганська державна академія культури і мистецтв*

Артюшенко Николай Иванович

*доцент кафедры музыкального искусства
Луганская государственная академия культуры и искусств*

Artyushenko Mykola

*Associate Professor of Music
Luhansk State Academy Culture and Arts*

ПРОБЛЕМА СЦЕНІЧНОГО ХВИЛЮВАННЯ У ДУХОВОМУ ВИКОНАВСТВІ

ПРОБЛЕМА СЦЕНИЧЕСКОГО ВОЛНЕНИЯ В ДУХОВОМ ИСПОЛНИТЕЛЬСТВЕ

THE PROBLEM OF STAGE WAVE IN THE PERFORMANCE ON WIND INSTRUMENTS

Анотація. В статті розглянуті загальні питання проблематики сценічного хвилювання музикантів загалом та специфічні фактори для виконавців на духових інструментах зокрема. Користуючись факторною типологією В. Петрушина, було складено взаємозалежну послідовність виникнення факторів сценічного хвилювання. Визначено індивідуальність особистості реакцій музиканта на стресову ситуацію публічного виступу та необхідність тривалого, кропіткого, а головне свідомого процесу підготовки. Сформульовано основні специфічні для виконавців на духових інструментах причинно-наслідкові зв'язки факторів сценічного хвилювання на виконавські наслідки.

Ключові слова: сценічне хвилювання, психологічний стан, підготовка до виступу, духове виконавство.

Аннотация. В статье рассмотрены общие вопросы проблематики сценического волнения музыкантов в целом и специфические факторы для исполнителей на духовых инструментах в частности. Пользуясь факторной типологией В. Петрушина, была определена взаимосвязанная последовательность возникновения факторов сценического волнения. Определена индивидуальность реакций музыканта на стрессовую ситуацию публичного выступления и необходимость длительного, кропотливого, а главное сознательного процесса подготовки. Сформулированы основные специфические для исполнителей на духовых инструментах причинно-следственные связи факторов сценического волнения на исполнительские последствия.

Ключевые слова: страх сцены, психологическое состояние, подготовка к выступлению, духовое исполнительство.

Summary. The article considers general issues of stage excitement of musicians in general and specific factors for performers on wind instruments in particular. Using the factor typology of V. Petrushin, an interdependent sequence of occurrence of factors of stage excitement was made.

The individuality of personal reactions of the musician to a stressful situation of public performance and necessity of long, painstaking, and the main thing conscious process of preparation is defined. The main cause-and-effect causal relationships of the factors of stage excitement on the performance consequences on wind instruments are formulated.

Key words: stage excitement, psychological state, preparation for performance, performance on wind instruments.

Постановка проблеми. Широке коло питань, пов'язаних з проблемою сценічного хвилювання, знайоме буквально кожному музиканту, в незалежності від його віку та професійного рівня. Починаючи від виступів на академічних концертах у музичній школі, шлях подолання сценічного хвилювання продовжується на всіх етапах професійного навчання та супроводжує їх у подальшому творчому житті.

В професійній практиці трапляються випадки, коли навіть досвідчені музиканти втрачають контроль над власними емоціями та розгублюються на сцені. Існує загальноприйнята думка серед музикантів, що з накопиченням сценічного досвіду хвилювання поступово зникає, але так відбувається не завжди — це занадто індивідуальний процес, який залежить від багатьох внутрішніх та зовнішніх факторів.

Наразі існує певний дефіцит науково обґрунтованих даних щодо природи сценофобії, через що, кожен музикант шукає шляхи подолання сценічного хвилювання інтуїтивним шляхом та за допомогою практичних рекомендацій педагогів та колег, які діляться власним досвідом розв'язання цієї проблеми.

Заявлена проблематика залишається стабільно актуальною та значущою для більшості музикантів, в незалежності від фаху, але саме в духовому виконавстві існує специфічне коло проблем, коли прояви страху сцени впливають безпосередньо на процес звуковидобування. Саме тому ця стаття присвячена розгляду сценічного хвилювання саме з позиції духового виконавства.

Аналіз попередніх досліджень. В ході написання статті було залучено наукові джерела, що розкривають питання сценічного хвилювання у розрізі музичної психології — статті Л. Бочкарьова та Г. Латіної та монографія В. Петрушина, а також — погляд на питання з практичної сторони в роботах К. Давидовського, І. Івасишина та А. Саннікової.

Мета даного дослідження — виявити специфіку сценічного хвилювання у духовому виконавстві.

Методологія даного дослідження заснована на теоретичному, історичному, педагогічному та виконавському методах аналізу.

Результати теоретичного дослідження. Перш за все, вважаємо за потрібне визначитися з категоріальним апаратом та самою дефініцією «сце-

нофобія», оскільки в наукових джерелах музикознавці використовують досить широку «палітру» термінології — від буденного сценічного хвилювання до синдрому стресогенності публічного виступу.

Отже, в даній статті ми будемо використовувати формулювання «сценічне хвилювання», під яким розуміємо психофізичний стан, пов'язаний з реакцією організму музиканта на стрес-фактор публічного виступу.

Очевидно, що предмет дослідження даної статті пов'язаний, перш за все, з психологічним станом страху. Але ми будемо орієнтуватися на середньостатистичні прояви цього процесу, не беручи до уваги патологічні стани.

З приводу розмежування цих понять А. Соколова пише, що різниця між страхом і фобією полягає в інтенсивності емоції, а фобія, на її думку, змушує міняти весь свій життєвий уклад, щоб піти від предмета чи обставини, що викликає страх [1, с. 77].

Ретельний підхід А. Соколової до наукової обґрунтованості статистичними даними, якою вирізняється її стаття, дозволяє вченій стверджувати, що 99% людей, так чи інакше, відчувають хвилювання перед будь-якими публічними виступами [1, с. 77].

На її думку, в крайніх випадках страх сцени може бути проявом або частиною серйозних психологічних проблем (фобій, панічних атак), які потребують медичного втручання. В той самий час, А. Соколова впевнена, що переважна більшість людей відчувають страх сцени, не маючи будь-яких психологічних або психічних проблем [1, с. 77].

На думку В. Петрушина, оптимальний концертний стан музиканта за всіма параметрами наближений до стану «бойової готовності» спортсмена [2, с. 43]. Саме тому науковець наполягає на різновекторному підході до цього феномену, який складається з трьох взаємопов'язаних компонентів — фізичного, емоційного та розумового (когнітивного) [2, с. 43].

Фізичні прояви сценічного хвилювання — це прискорене серцебиття, тремор рук та ніг, м'язове перенапруження, скутість рухів, гіпергідроз, підвищення артеріального тиску, сухість в роті та пересихання в горлі, поверхневе дихання, запаморочення — все це пов'язано з потужним викидом адреналіну (напевно, саме тому В. Петрушин використовує порівняння зі спортом).

Емоційні прояви сценічного хвилювання — втрата контролю над емоціями, тривога, дискомфорт, незадоволеність, латентне бажання покинути сцену, прикрийсть, самоосуд, самокритичність, злість на себе, лабільність та роздратованість.

Когнітивні прояви сценічного хвилювання — незначні втрати пам'яті, когнітивні викривлення, стала упередженість, антиципація, схильність до «стоп-реакцій», сугестивність, зниження активності свідомості.

Кожен окремих виконавець має свій унікальний набір різних проявів сценічного хвилювання, саме тому вкрай важливо робити самоаналіз після кожного публічного виступу, щоб навчитися контролювати ситуацію, виокремлювати тригерні та деструктивні патерни мислення, самовдосконалюватися з кожним наступним виходом на сцену. Це і є запорукою стабільного та якісного професійного зростання кожного музиканта.

Зазвичай у наукових дослідженнях використовують подібні типізації проявів сценічного хвилювання, але не вказують на взаємозв'язок та вза-

ємодію між ними. Ці взаємозалежності існують і виконавці зазвичай відчують їх інтуїтивно, але було б корисно сформулювати чітке розуміння цих процесів, що значно полегшить самоконтроль та володіння ситуацією в умовах стрес-фактора публічного виступу.

Ми пропонуємо визначити ці взаємозалежності наступним чином:

1. Спочатку виникають когнітивні фактори, вони можуть виникати задовго до безпосереднього факту виступу, під час підготовки — саме від якості когнітивних передумовок та характеру самонавіювання залежить кінцевий результат.

2. Наступним етапом, з власного практичного досвідудесь за 72 години до виступу, вмикаються емоційні фактори, це пов'язано, перш за все, з виникненням відчуття невідворотності процесу та неминучості необхідності виходити на сцену. В цьому випадку також багато залежить від ставлення та самоконтролю музиканта.

3. На фінальному етапі, з практичного досвіду приблизно за 15 хвилин до безпосереднього виступу

Таблиця 1

№	Фактор сценічного хвилювання	Можливі наслідки в духовому виконавстві
<i>Когнітивні фактори</i>		
1	Антиципація	Сценічні «бар'єри», неготовність до виступу, психосоматичний самосаботаж
2	Сугестивність	Залежність від думки оточення чи викладача, як наслідок — втрата самоконтролю під час виступу
3	Когнітивні викривлення	Зриви, втрати нотного тексту, психологічна неготовність до виступу, психологічні травми
<i>Емоційні фактори</i>		
1	Лабільність	Нестійка увага, часткова втрата контролю над ігровим процесом, провали пам'яті
2	Втрата контролю над емоціями	Повна втрата контролю над процесом виконання твору, девіантна поведінка на сцені, зриви у виконанні, самовільне переривання виступу
3	Тривога	Неконтрольований процес підготовки, провокування більш помітних проявів фізичних факторів
4	Дискомфорт	Професійна незадоволеність, поступове професійне вигорання
5	Самоосуд	Психологічні травми та комплекси у перспективі, що ведуть до професійної невідповідності
<i>Фізичні фактори</i>		
1	Тремор рук	Аплікатурні помилки та/або нестійка інтонація (особливо на кулісних інструментах), неякісний звук
2	М'язове перенапруження	Некоректна робота амбушура, втрата контролю над звуковидобуванням та звуковеденням, значна шкода ігровому апарату у тривалій перспективі
3	Скутість рухів	Руйнування музичних фраз або дробне музичне мислення, штрихові неточності, викривлення інтерпретаційного задуму
4	Гіпергідроз	Зісковзування з аплікатурних або кулісних позицій, втрата контролю над інтонацією, втрата контролю над ігровим апаратом
5	Сухість в роті та пересихання в горлі	Втрата можливості звуковидобування, неякісне звучання інструменту, збивчасте дихання
6	Поверхнєве дихання	Неможливість будувати музичну фразу, неточна динаміка, неякісний звук, втрата контролю над ігровим апаратом

Джерело: розробка авторів

пу, вмикаються фізичні фактори, які є логічним результатом попередніх етапів в прямій взаємозалежності. В цей момент виконавець вже майже не здатен кардинально вплинути на ситуацію — він отримує результат, що релевантно якості його підготовки на попередніх двох етапах.

Перейдемо безпосередньо до предмета дослідження даної статті — специфіки сценічного хвилювання у виконавців на духових інструментах.

З власного практичного досвіду та зі спостережень за процесом підготовки до сценічного виступу у власній педагогічній діяльності зауважимо, що крім загальних положень, що були наведені вище, які характерні для музикантів будь-якого фаху, у виконавців на духових інструментах є цілий ряд особливостей, причинно-наслідкових взаємозалежностей та суто технологічних моментів, які не можна залишати поза увагою творчого процесу підготовки до сценічного виступу.

Зауважимо, що запропонована нами вище послідовність взаємозалежностей факторів сценічного хвилювання, для виконавців на духових інструментах не тільки є типовою, а й набуває вкрай важливого значення через більш «фатальну» динаміку наслідків ігнорування ретельного опрацювання та самоаналізу всіх етапів вже згаданої послідовності.

Розглянемо причинно-наслідкові зв'язки різних типів факторів сценічного хвилювання з виконавством на духових інструментах у наступній таблиці 1.

Як бачимо, для виконавців на духових інструментах фізичні фактори сценічного хвилювання,

якщо порівняти із іншими фаховими напрямками, несуть потенційно більшу небезпеку, оскільки впливають безпосередньо на технологічні процеси виконавства.

Висновки. Кожен вихід на сцену для музиканта будь-якого рівня дає плідний ґрунт для професійного та свідомого самоаналізу задля оптимізації процесу підготовки до наступного виступу. І тільки за умови виконання цього самоаналізу на належному рівні можна поступово опанувати себе на сцені та приборкати емоції. Кожна творча особистість має свій неповторний комплекс сценічних бар'єрів, але складність полягає в тому, що виокремити цей комплекс, визначити тригерні моменти та побувати власну траєкторію їх подолання може тільки сам виконавець. В цьому й полягає унікальність мистецького творчого процесу. Музикант на етапі підготовки до сценічного виступу має ретельно опрацювати спочатку когнітивні фактори, потім емоційні згідно до часових термінів, що вказувалися в даній статті. Ігнорування цих етапів взагалі неприпустиме, оскільки в той момент, коли музикант виходить на сцену кардинально змінити ситуацію з хвилюванням вже майже неможливо. Тому підготовка до сценічного виступу охоплює велике коло педагогічних питань, але, ще раз зауважимо, що без свідомого ставлення самого виконавця стороннє втручання в цей процес буде малоефективне.

Отже, подолання сценічного хвилювання — вкрай важливий, тривалий та складний процес, але без нього мистецтво не буде мистецтвом.

Література

1. Соколова А. Страх сцени у музиканти та шляхи його подолання. Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського: зб. наук. праць. Одеса: ПНПУ імені К.Д. Ушинського. 2011. № 7–8. С. 77–81.
2. Петрушин В. Музыкальная психология. Москва: Академический Проект. Трикста, 2008. 400 с.

References

1. Sokolova A. Fear of the stage in musicians and ways to overcome it. Scientific Bulletin of the South Ukrainian National Pedagogical University named after KD Ushinsky. Odessa: PNPU named after KD Ushinsky. 2011. № 7–8. P. 77–81.
2. Petrushin V. Music psychology. Moscow: Academic Project. Triksta, 2008. 400 p.

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

Збірник наукових статей

№ 13(113)

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

Київ 2021

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»
Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12
Контактний телефон: +38 (067) 401-8435
E-mail: editor@inter-nauka.com
www.inter-nauka.com

Підписано до друку 30.09.2021. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура UkrainianSchoolBook.
Умовно-друкованих аркушів 11,63. Тираж 100.
Замовлення № 398. Ціна договірна.
Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві
ТОВ «Центр учбової літератури»
вул. Лаврська, 20 м. Київ
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2458 від 30.03.2006 р.