

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

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

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»



№ 11 (130) / 2022



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

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

Збірник наукових праць

№ 11 (130)

Київ 2022



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.

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: **Белялов Талят Енверович** — доктор економічних наук, доцент (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 (Мукачево, Україна)

Член редакційної колегії: **Гринько Алла Павливна** — 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 Павливна** — 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 Іманбоевич** — доктор економічних наук, доцент (Ташкент, Республіка Узбекистан)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Член редакційної колегії: **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: **Чижевська Людмила Віталіївна** — доктор економічних наук, професор (Житомир, 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: **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: **Anna Törő-Dunay** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Mirosław Wasilewski** — Dr. hab., Associate professor WULS-SGGW (Польща)
Член редакційної колегії: **Natalia Wasilewska** — Doctor of Economic Sciences, professor UJK (Польща)

Розділ «Технічні науки»:

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

Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — доктор технічних наук, доцент (Київ, 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: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)

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

Член редакційної колегії: **Степанов Олексій Вікторович** — доктор технічних наук, професор (Харків, 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: **Почужевский Олег Дмитрович** — кандидат технічних наук, доцент (Кривий Ріг, Україна)

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

ЗМІСТ
CONTENTS

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

- Греян Ані Артемівна**
УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ..... 8
- Марченко Ольга Іванівна, Вошула Ксенія Олександрівна**
МЕХАНІЗМ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ В МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА..... 12
- Швидкий Арсен Леонідович, Добровольська Олена Володимирівна**
ПЕРЕЗАВАНТАЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІННОВАЦІЙ 17

СОЦІАЛЬНІ КОМУНІКАЦІЇ

- Andriushchenko Mariia**
MAIN PECULIARITIES OF CREATING ARTISTIC MEDIA CONTENT IN THE DIGITAL MEDIA LANDSCAPE FOR JOURNALISTS 21

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- Іванішин Іван Володимирович**
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ВІОЛІ-ДЖОНСА І К НАЙБЛИЖЧИХ СУСІДІВ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ..... 28
- Фіалко Наталія Михайлівна, Дінжос Роман Володимирович, Шеренковський Юлій Владиславович, Меранова Наталія Олегівна, Прокопов Віктор Григорович, Федосенко Леонід Петрович, Кутняк Ольга Миколаївна, Юрчук Володимир Леонідович, Попружук Ілля Олегович, Кліщ Андрій Володимирович**
ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ПОЛІМЕРНИХ МІКРО- І НАНОКОМПЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІКАРБОНАТУ ТА СТУПІНЬ КРИСТАЛІЧНОСТІ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ..... 32
- Фіалко Наталія Михайлівна, Пресіч Георгій Олександрович, Навродська Раїса Олександрівна, Гнедаш Георгій Олександрович, Глушак Оксана Юріївна,**
ПРОГРЕСИВНА ТЕПЛОУТИЛІЗАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГАЗОСПОЖИВАЛЬНИХ ПАРОВИХ КОТЛОАГРЕГАТІВ 38

Греян Ані Артемівна*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Державного податкового університету***Hreyan Ani***Student of the
State Tax University***Науковий керівник:****Лазебник Лариса Леонідівна***доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри економіки підприємства
Державний податковий університет*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-11-8284

УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

MANAGEMENT OF LABOR PRODUCTIVITY AT THE ENTERPRISE IN MODERN CONDITIONS

Анотація. Досліджено сутність та значення управління продуктивністю праці на підприємстві в умовах сучасної практики не тільки у вузькому тлумаченні, а й у широкому. Наголошено, що продуктивність забезпечує конкурентоспроможність будь-якого підприємства, що у свою чергу впливає на створюваний продукт і добробут населення. Використовуючи запропоновану в Тимчасових методичних рекомендаціях розрахунку продуктивності праці в економіці та за видами економічної діяльності методикою обчислення продуктивності праці на національному рівні, наведено динаміку продуктивності праці в Україні за 2015–2021 рр. Зазначено, що за період 2015–2021 рр. показник продуктивності праці в Україні має стійку тенденцію до зростання. Наведено переваги управління продуктивністю праці на підприємстві. Також зазначено, що Україна за показником продуктивності праці, розрахованим як відношення ВВП в цінах за ПКС до однієї зайнятої особи, відстає від розвинених країн та від країн з перехідною економікою. Наголошено на тому, що на сьогодні саме людський ресурс розглядається як найважливіший внутрішній ресурс підвищення продуктивності, тому ефективне управління персоналом має ключове значення для успішності і результативності роботи підприємства. Окреслено питання стосовно того, що саме управління продуктивністю праці на підприємстві сприятиме зростанню доходів працівників, реалізації критеріїв продуктивного господарювання, забезпеченню конкурентних позицій підприємства.

Ключові слова: управління, підприємство, продуктивність праці, стимулювання персоналу.

Summary. The essence and significance of labor productivity management at the enterprise in the conditions of modern practice have been studied, not only in a narrow interpretation, but also in a broad one. It was emphasized that productivity ensures the competitiveness of any enterprise, which in turn affects the created product and the well-being of the population. Using the methodology for calculating labor productivity at the national level proposed in the Temporary methodological recommendations for calculating labor productivity in the economy and by types of economic activity, the dynamics of labor productivity in Ukraine for 2015–2021 are given. It is noted that for the period 2015–2021, the labor productivity indicator in Ukraine has a steady upward trend. The advantages of labor productivity management at the enterprise are given. It is also stated that Ukraine lags behind developed countries and countries with transition economies in terms of labor productivity, calculated as the ratio of GDP in prices per PC to one employed person. It is emphasized that today it is the human resource that is considered the most important internal resource for increasing productivity, therefore effective personnel management is of key importance for the success and effectiveness of the enterprise. The question is outlined that the management of labor productivity at the enterprise will contribute to the growth of employees' incomes, the implementation of the criteria of productive management, and ensuring the competitive position of the enterprise.

Key words: management, enterprise, labor productivity, personnel stimulation.

Постановка проблеми. В умовах сучасної практики продуктивність праці на підприємстві виступає визначальним фактором економічного зростання як на макроекономічному рівні, так і на рівні окремих підприємств. Продуктивність праці на макроекономічному рівні є фактором підвищення соціальних стандартів, зростання рівня та якості життя населення країни. Зі свого боку на мікрорівні підвищення продуктивності праці надасть можливість оптимізувати використання ресурсів праці на підприємстві, забезпечить зростання виробництва та ефективності діяльності підприємства в цілому. Зауважимо, що сучасні умови господарювання економічних систем потребують ґрунтовних розробок щодо управління продуктивністю праці на всіх рівнях.

Аналіз наукових досліджень та публікацій. В контексті даного питання серед основних наукових здобутків варто відзначити праці С. Айвазяна, В. Беседіна, Д. Богині, Б. Генкіна, О. Грішнєвої, Р. Гріфіна, В. Данюка, Г. Завіновської, В. Єременка, Т. Кір'ян, П. Кругмана, Л. Лісогор, К. Маркса, М. Мескона, А. Пасеки, Й. Прокопенка, П. Самуельсона, М. Семикіної, Д. Сінка, М. Соколик, С. Струмліна, Ф. Тейлора, А. Файоля, Т. Хачатурова та ін. На даний час, наукові розробки стосуються проблем визначення змісту показника продуктивності праці, обґрунтування методики вимірювання її рівня і динаміки, використання різних методів, щоб охарактеризувати ступінь впливу факторів на продуктивність праці на різних рівнях розвитку економічних систем

Постановка завдання. Метою статті є дослідження сутності управління продуктивністю праці на підприємстві, обґрунтування необхідності врахування мотиваційної складової відповідної програми.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні негативний вплив на стан промислового розвитку України мають пріоритетність політичних процесів над економічними, зовнішні впливи, загальна нестабільність, фінансова криза і недосконалість законодавчої. З'являється потреба в запровадженні нових підходів до розуміння процесів економічного розвитку, впровадженні у практику економічної діяльності системних розробок у галузі продуктивності.

Деякі науковці дотримуються концепції, відповідно до якої під продуктивністю розуміють тільки спосіб вимірювання ефективності використання ресурсів. Інші тлумачать поняття продуктивності як спосіб обчислення витрат підприємства. До прикладу, А. В. Калина вважає категорію «продуктивність» критерієм ефективності [1, с. 194].

За іншою концепцією продуктивність розглядається як системоутворююча категорія, що не обмежується лише визначенням статистичного показника. Як ефективне та вміле використання

ресурсів — праці, капіталу, землі, матеріалів, енергії, інформації — у процесі виробництва різноманітних товарів і наданні послуг розглядає продуктивність В. Єременко [2, с. 15].

Ще в 1959 р. Комітет з продуктивності при Європейському агентстві з проблем продуктивності навів широке трактування категорії продуктивності: «Продуктивність — це, в першу чергу, стан розуму. Це ставлення до світу, що має на увазі безперервне вдосконалення всього суцього. Це упевненість в тому, що сьогодні краще, ніж вчора, а завтра краще, ніж сьогодні людина може виконувати будь-яку роботу. Нарешті, продуктивність має на увазі безупинність зусиль щодо пристосування економічної діяльності до умов, які постійно змінюються, застосування нових теорій і методів. Це тверда віра у прогрес людства» [3, с. 21].

Слід відзначити, що під загальним підходом, під продуктивністю розуміється співвідношення обсягів випуску та обсягів ресурсів, які були витрачені на випуск, виражені в ідентичних одиницях виміру. Випуск — це сумарна вартість товарів і послуг, що є результатом виробничої діяльності господарюючих одиниць або національної економіки в цілому. В свою чергу, під витратами ресурсів розуміються всі фактори виробництва, включаючи працю, капітал, землю та інші фактори, задіяні в процесі виробництва [4, с. 165].

Використовуючи запропоновану в Тимчасових методичних рекомендаціях розрахунку продуктивності праці в економіці та за видами економічної діяльності методику обчислення продуктивності праці на національному рівні, динаміку продуктивності праці в Україні за 2015–2021 рр. представлено у табл. 1 [5; 6].

Проводячи аналіз наведених у табл. 1 розрахунків, можна констатувати, що за період 2015–2021 рр. показник продуктивності праці в Україні має стійку тенденцію до зростання. Середній річний приріст показника складає 58,10 тис. грн. на одного зайнятого. Разом із цим, зазначимо, що Україна за показником продуктивності праці, розрахованим як відношення ВВП в цінах за ПКС до однієї зайнятої особи, відстає від розвинених країн та від країн з перехідною економікою [7].

Звернемо увагу на те, що Г. І. Капінос зазначає, що основні причини низької продуктивності праці породжують фактори-наслідки, що діють негативно та одночасно. Серед цих причин науковці виділяють такі:

- «зношені та застарілі основні засоби. На підприємствах продуктивність забезпечують не окремі верстати, потокові лінії, а весь комплекс взаємопов'язаних основних фондів, тобто комплекси обладнання, приладів, виробничої інфраструктури, засобів управління. Для вітчизняних підприємств властиво відтворення низькопродуктивних комплексів основних фондів, їх постійні ремонти.

Таблиця 1

Динаміка продуктивності праці в Україні за 2015–2021 рр.

Показники	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ВВП у фактичних цінах, млн. грн.	1988544	2385367	2982920	2982829	2987320	2792920	2982280
Чисельність зайнятого населення, тис. осіб	16443	16277	16156	16361	16578,3	16721	16316
Продуктивність праці, тис. грн./ особу	120934	146549	184628	87,80	120,93	146,55	184,63

Саме тому необхідна інноваційна модель модернізації промисловості України;

- застарілі технології, які безпосередньо пов'язані зі зношеними основними фондами;
- неефективна організація праці та обслуговування робочих місць, яка супроводжується роздутими та незбалансованими за продуктивністю штатами;
- недостатньо ефективна організація операційних систем та виробничих процесів. Удосконалення організації потребує знань та прояву волі менеджерів вищої та середньої ланок, але не пов'язано зі значними фінансовими витратами;
- низько-ефективний менеджмент і, як наслідок, неефективні та непродуктивні бізнес-процеси, неефективна діяльність виробничого персоналу. Виникає необхідність суттєвого підвищення та розширення компетенцій управлінців, їх інноваційної активності;
- практична відсутність стимулів до побудови інноваційного виробництва пов'язана з високим рівнем монополізації в усіх найважливіших галузях національної економіки, корупції в державі та суспільстві;
- порівняно слабка інвестиційна інфраструктура, фінансові установи, які не готові фінансувати інноваційні проекти зі значними вкладеннями, тривалим терміном окупності, а також значні інвестиційні та політичні ризики, що погіршують інноваційний та інвестиційний клімат;
- недостатня інформатизація та автоматизація виробництва, менеджменту, низький рівень застосування високих технологій, в результаті — неефективні методи та засоби виробництва, праці, управління» [8, с. 271–272].

Варто враховувати, що підвищення продуктивності праці є першочерговим завданням будь-якого підприємства, що прагне підвищити конкурентоспроможність. Таким чином, загальною метою управління продуктивності праці полягає в забезпеченні зв'язку між створенням ефективної системи оцінки рівня продуктивності праці та завданням керівників підприємства щодо підвищення продуктивності за рахунок впровадження інноваційних змін у всі елементи виробничого процесу: обладнання, технології, людські ресурси тощо [9, с. 14].

Як зазначає О.О. Чернушкіна, що «найбільш специфічними деталізованими цілями впровадження програми управління продуктивністю праці на будь-якому підприємстві виокремлює: підвищення кваліфікації і практичного досвіду в сфері управління, планування і вирішення проблем; покращення відносин між членами колективу; створення ефективної інформаційної системи з питань продуктивності; зростання основних показників діяльності організації; поживлення діяльності організації та сприятливий соціально-психологічний клімат» [4, с. 168].

Виходячи з вище розглянутої інформації, можна стверджувати, що перевагами управління продуктивністю праці на підприємстві виступають: «зростання інформованості робітників та керівництва про чинники, що впливають на продуктивність; створення зв'язку між наявними методами вимірювання продуктивності й регулярним контролем за результатами діяльності; встановлення нових конкурентних стандартів і норм; стимулювання постійної уваги до підвищення продуктивності праці; більш широке і свідоме використання персоналом методів і техніки підвищення продуктивності праці».

Важливим аспектом у розрізі нашого дослідження виступає те, що на сьогодні саме людський ресурс розглядається як найважливіший внутрішній ресурс підвищення продуктивності, тому ефективно управління персоналом має ключове значення для успішності і результативності роботи підприємства. Управління людськими ресурсами передбачає формування «правильної» поведінкової моделі працівників, досягнення відповідності кваліфікації та професійного рівня персоналу встановленим підприємством вимогам, ініціацію активності та прагнення до самореалізації у процесі трудової діяльності.

Велике значення має практичне використання зарубіжного матеріального досвіду щодо стимулювання персоналу як важливого аспекту продуктивності праці. Неможливо досягти ефективного управління працівниками, від яких залежить підвищення продуктивності праці, в умовах протиріччя між динамічністю виробничого процесу та інерційністю сучасних форм оплати праці. Метою ефективною системою винагороди — стимулювати

працівника підвищення продуктивності праці та виробництва з допомогою адекватної оцінки його трудового вкладу [4, с. 170].

Слід зазначити, що ефективна така система мотивації, згідно з якою об'єктивний вимір та оцінка результатів діяльності працівника пов'язана зі специфікою роботи та враховує прояв ініціативи, наполегливості, творчості у роботі, виконання поставлених завдань; зобов'язання постійного професійного розвитку. Основою ефективною політики оплати праці є тарифна система, яка розглядається як основний інструмент та критерій обґрунтованої диференціації оплати праці, а отже, і мотивації персоналу.

До речі, додамо, що в іноземній практиці, як правило, у стимулюванні персоналу акцентується увага на підвищенні кваліфікації, професійної майстерності, на розкритті і максимальному використанні інтелектуального потенціалу працівників, їх ініціативи і творчості. Стимулюючу функцію виконують різного роду доплати (персональні надбавки), розмір яких безпосередньо пов'язаний з індивідуальними особливостями працівника

і його трудового внеску в кінцеві результати діяльності підприємства [4, с. 170].

Підкреслимо, що формування ефективної системи мотивації персоналу пов'язане з використанням найкращих форм, методів та способів стимулювання працівників з точки зору підвищення продуктивності праці та має передбачати створення умов для реалізації професійних здібностей працівника та його розвиток.

Висновки дослідження. Таким чином, можемо визнати, що продуктивність забезпечує конкурентоспроможність будь-якого підприємства, що у свою чергу впливає на створюваний продукт і добробут населення. Саме управління продуктивністю праці на підприємстві сприятиме зростанню доходів працівників, реалізації критеріїв продуктивного господарювання, забезпеченню конкурентних позицій підприємства. Варто відмітити, що важливим компонентом управління продуктивністю праці постає система мотивації працівників до зростання продуктивності, що потребує створення нових мотиваційних механізмів зацікавлення працівників в успішному функціонуванні підприємства.

Література

1. Калина А. В. Економіка праці та соціально-трудові відносини. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2012. 498 с.
2. Єременко В. О. Підвищення продуктивності: теорія, досвід, шлях України. Краматорськ: Видавництво Центру продуктивності Міністерства праці та соціальної політики України, 2000. 398 с.
3. Мельников В. А. Продуктивність економічної системи. Економіка та виробництво. 2008. № 7. С. 19–23.
4. Чернушкіна О. О. Сучасні аспекти управління продуктивністю праці. Економіка і організація управління. 2018. Вип. 4. С. 163–172.
5. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 14.09.2022 р.)
6. Наказ Міністерства економіки України «Про затвердження Тимчасових методичних рекомендацій розрахунку продуктивності праці в цілому в економіці та за видами економічної діяльності» від 26.12.2008 р. № 916. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 15.09.2022 р.)
7. Офіційний сайт Міжнародної Організації Праці. Ключові показники ринку праці. URL: <https://ilostat.ilo.org/> (дата звернення 30.05.2022 р.)
8. Капінос Г. І. Основні аспекти управління продуктивністю праці на промислових підприємствах України. Вісник Хмельницького національного університету. 2015. № 2, Т. 2. С. 268–273.
9. Кучеренко О., Іванова В. В. Управління продуктивністю праці на підприємстві. Збірник матеріалів і міжнародної науково-практичної конференції «Наука і молодь — 2021: пріоритетні напрями глобалізаційних змін». Київ, 2021. Вип. 6. С. 13–15.

Марченко Ольга Іванівна

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки, підприємництва та економічної безпеки
Державний податковий університет*

Marchenko Olha

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Economics, Entrepreneurship and Economic Security
State Tax University*

ORCID: 0000-0002-1301-6680

Вощула Ксенія Олександрівна

*студентка
Державного податкового університету*

Voshchula Kseniia

*Student of the
State Tax University*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-11-8282

МЕХАНІЗМ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ В МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

THE MECHANISM OF THE PROCESS APPROACH IN THE MOTIVATION OF THE COMPANY'S PERSONNEL

Анотація. Стаття висвітлює ключові аспекти та сучасні теорії мотивації персоналу підприємства та розкриває зміст методики процесного підходу до стимулюючих заходів в суб'єктах господарювання. Вмотивованість робітників завжди була рушійною силою ефективної трудової діяльності кожного окремого працівника та підприємства загалом. Саме правильно підібрана стратегія мотивації персоналу є головним завданням управлінців, адже вона дозволяє підприємству зменшувати плинність кадрів, покращувати якість своєї продукції або послуг, зберігати здоровий та комфортний соціально-емоційний і психологічний клімат в компанії, забезпечувати досягнення поставлених довгострокових і короткострокових завдань організації, підвищувати рівень обслуговування клієнтів та підтримувати престижність організації на конкурентному ринку та ринку праці.

Проведено аналіз основних процесних теорій мотивації співробітників. У даному контексті визначено, що різноманітні теорії процесного підходу до мотивації мають на меті спонукання персоналу до більш активної трудової діяльності. При цьому варто відмітити, що попри відмінність теорій процесного підходу вони можуть ефективно взаємодіяти та доповнювати одна одну при розробці та впровадженні стимулюючої програми, саме тому доцільно вивчати дане питання різнобічно та комплексно. Розглянуто основи структури мотивації як процесу, що знаходиться у постійній взаємодії з паралельними центральними процесами на підприємстві. Визначено, що створення та впровадження стимулюючих програм потребує певних ресурсів, удосконалення, контролю й постійного супроводження з боку керівництва. За результатами проведеного дослідження описано й охарактеризовано найрозповсюдженіші теорії процесного підходу до мотивації в управлінні персоналом, визначено, що саме даний підхід надає можливість керівникам утворити єдиний процес дії на організацію і персонал для оптимізації діяльності підприємства.

Ключові слова: процесний підхід, мотивація, теорії мотивації, процес.

Summary. The article highlights the key aspects and modern theories of the motivation of the company's personnel and reveals the content of the methodology of the process approach to stimulating measures in economic entities. The motivation of workers has always been the driving force behind the effective work of each individual employee and the enterprise as a whole. A correctly selected personnel motivation strategy is the main task of managers, because it allows the enterprise to reduce staff turnover, improve the quality of its products or services, maintain a healthy and comfortable social-emotional and psychological

climate in the company, ensure the achievement of the long-term and short-term goals of the organization, increase the level customer service and maintain the prestige of the organization in the competitive and labor market.

The main process theories of employee motivation were analyzed. In this context, it is determined that various theories of the process approach to motivation are aimed at encouraging personnel to work more actively. At the same time, it should be noted that despite the difference in the theories of the process approach, they can effectively interact and complement each other when developing and implementing a stimulating program, which is why it is advisable to study this issue in a comprehensive and comprehensive manner. The basis of the structure of motivation as a process that is in constant interaction with parallel central processes at the enterprise is considered. It was determined that the creation and implementation of incentive programs requires certain resources, improvement, control and constant support from the management. Based on the results of the research, the most widespread theories of the process approach to motivation in personnel management were described and characterized, and it was determined that this approach enables managers to create a single process of action on the organization and personnel to optimize the company's activities.

Key words: process approach, motivation, theories of motivation, process.

Постановка проблеми. Проблеми мотивації до активної трудової діяльності персоналу підприємства завжди були актуальними. Період формування вчень про мистецтво управляти на основі мотивації пройшов у своєму розвитку довгий шлях. У сучасному менеджменті дедалі більшого значення набувають мотиваційні та стимулюючі аспекти праці. Мотивація є атрибутом свідомості людини, яка активізує діяльність чи викликає її припинення. Більш широким поняттям мотивації є захоплення працею, тобто переконання працівника у доцільності, змістовності його праці. Захоплення проявляється тенденцією до сталості у часі, тоді як мотивація є змінним фактором, на який впливають зовнішні умови. Тому, задля надання сталості мотиваційним аспектам розглядають процесний підхід до мотивації персоналу підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема правильної побудови мотиваційної системи для співробітників при розгляді в наукових працях багатьох вчених, базується на дослідженнях взаємозв'язків між класичними поняттями: потреба, мотив, переконаність, цінність, винагорода. Питаннями мотивації праці займалися як закордонні, так і вітчизняні автори, зокрема: А. Маслоу, Д. Мак-Грегор, П. Армстронг, А. Кібанов, І. Баткаєва, О. Мітрофанова, М. Ловчева, Ф. Херцберг, Б. Моснер, Б. Снідерман та інші. У процесі історичного розвитку мотивація як економічна категорія пройшла два етапи:

- застосування політики «батога та пряника»;
- використання методів психології і фізіології.

Суттєвий внесок у розвиток теорій мотивації зробили українські вчені. Так, вчений М. Вольський [7] вважав необхідним поліпшувати фізичні, моральні та інтелектуальні умови існування людини, наголошуючи, що політекономія є наукою про діяльність людини, спрямовану на задоволення матеріальних і духовних потреб. Економіст М. Туган-Барановський одним із перших у світі розробив чітку класифікацію потреб [8]. Однак, деякі питання щодо визначення сучасних механізмів мотивації персоналу українських

підприємств потребують подальшого системного вивчення.

Формулювання цілей статті. Метою даного дослідження є проведення аналізу процесних теорій мотивації з ціллю впровадження їх основних положень на сучасних українських підприємствах.

Виклад основного матеріалу. Узагальнюючи викладені в науковій літературі погляди, можна сказати, що поняття мотивація можна трактувати як процес спонукання до певної діяльності щодо задоволення власних потреб, або цілей тієї чи іншої ревалентної для особистості групи.

Існує чотири сучасні теорії мотивації, які дають уявлення про підвищення ефективності роботи співробітників: теорія справедливості, теорія очікувань, теорія цілепокладання та теорія підкріплення. Їх часто називають теоріями процесу, і всі вони зводяться до того, що співробітники залучаються до діяльності, якщо вони очікують від неї якоїсь вигоди. Отже, діяльність, що виконується, є інструментом для досягнення певних цілей, які дадуть працівникові очікувану їм вигоду.

Теорію підкріплення розробив гарвардський психолог Б. Ф. Скіннер [4]. Цей підхід називається позитивним підкріпленням чи модифікацією поведінки, і ґрунтується на тому, що співробітників можна мотивувати за допомогою адекватного дизайну робочого середовища та заохочень за досягнуті результати, оскільки акцент на покаранні дає негативні результати. Підхід зводиться до припущення, що працівники роблять певні дії, тому що знають, які наслідки цих дій, і залежно від того, які наслідки на них чекають, вони приймають певну поведінку або уникають її. Існує три основні типи наслідків, які йдуть за діяльністю: позитивні, негативні і ніякі. У цілому нині, позитивними вважаються заохочення, на відміну них — покарання — усе те, що придушує і заохочує якусь поведінку. Мотивація співробітників, що спирається на теорію підкріплення, хоча насправді проста, може бути ефективною, оскільки вона функціональна — всі її компоненти визначаються їх функцією, а не структурою, що означає,

що наслідки можуть працювати по-різному для різних людей та в різних ситуаціях. Те, що є покаранням для співробітника, насправді може бути нагородою для когось іншого, і саме тому менеджери використовують цю теорію на практиці, щоб мотивувати та спрямовувати співробітників на бажані типи поведінки, використовуючи винагороду для досягнення бажаних результатів. Сильна сторона теорії Скінера полягає в тому, що вона перегукується з вимогами належного управління, оскільки в ній наголошується на усуненні перешкоди для досягнення мети, ретельному плануванні та організації, контроль зворотного зв'язку та постійна комунікація [2].

Теорію постановки цілей розробив Едвін Локк [1], в центрі якої стоїть бажання досягати цілей як основного джерела трудової мотивації, (Moorhead, Grin, 2004) [3] і яка ґрунтується на передумові, що намір працівника направити свою роботу на досягнення мети є основним джерелом мотивації. При постановці мети працівникові стає зрозуміло, чого потрібно досягти і скільки зусиль потрібно на її виконання. Ця теорія складається з трьох основних компонентів:

- 1) конкретні цілі ведуть до більш високого рівня продуктивності, ніж загальніші цілі («роби все, що в твоїх силах», «роби все, що можеш»);
- 2) більш важкі цілі дають кращий ефект, ніж легкі цілі (за умови, що працівник сприймає цілі);
- 3) прогресивний зворотний зв'язок щодо мети покращує продуктивність, вони особливо важливі, тому що допомагають співробітнику побачити розрив між реальною продуктивністю та ідеалами (бажаний результат як мета). Враховуючи тенденцію до розширення прав і можливостей співробітників на робочому місці, все більше і більше співробітників беруть участь у постановці цілей. Ця теорія виходить із чітко сформульованих та позначених цілей, щоб мотивувати співробітників легше, швидше та ефективніше досягати цілей компанії. Робочий процес може бути відомий працівникові, але якщо він не знає мети, заради якої він виконує роботу, мотивація буде низькою. Теорія очікувань В. Врума припускає, що мотивування робітника досягається винагородженням. У теорії пояснюється, бажання працівника отримати винагороду залежить від трьох ситуаційних факторів: наявність зв'язку між затратами праці і досягнутими результатами; реальність отримання винагороди; цінність винагороди.

Якщо очікування високі, то сила спонукаючого мотиву зростає. Отриманий раніше позитивний досвід в аналогічних ситуаціях підкріплює сподівання. Навпаки, якщо очікування не справджуються, виникає відчуття марності зусиль, внаслідок чого зменшується мотивація [6].

У теорії справедливості за С. Адамсом винагородження розглядається також з точки зору

суб'єктивізму працівника. Тобто робітник порівнює власні потрачені зусилля й винагороду за них з винагородою інших працівників. За підсумком, у нього виникає відчуття або справедливості, або несправедливості. Дана теорія бере за основу три складові: працівник (він дає оцінку співвідношенню винагороди і зусиль та відчуває справедливість або несправедливість); об'єкт порівняння (колега, інший працівник фірми); «входи» (зусилля і власні якості робітника); «виходи» (винагорода). Аналізуючи ці складові, можна оцінити не тільки абсолютну, а й відносну винагороду працівника та зрозуміти відчуває він що винагорода була справедливою, чи ні.

Задля кращого розуміння процесного підходу до мотивації, доцільно розглянути загалом зміст методики процесного підходу. Центральним явищем, що розглядається у даному підході є процес. Кожен процес, що відбувається на підприємстві та має безпосереднє відношення до процесу виробництва товару чи послуги розглядається організацією з точки зору споживача, а далі перетворює вимоги споживача у власні конкретні вимоги до

Методика процесного підходу



Рис. 1. Методика процесного підходу
Джерело: складено автором за [5]

продукції чи послуги. Більш детально зміст методики процесного підходу представлений на рис. 1.

Виходячи з інформації, що викладена на рис. 1 можна зробити висновок, що методика процесного підходу до мотивації розглядає структуру мотивації персоналу як процес, що взаємодіє з іншими ключовими процесами на підприємстві та потребує ресурсів, корегування, моніторингу й удосконалення як і інші бізнес-процеси в організації.

В сучасних умовах швидких і непередбачуваних змін зовнішнього середовища важливо розуміти цінність людського ресурсу організації. Саме персонал забезпечує реальний дохід та прибуток для більшості підприємств та є активною рушійною силою бізнесу. Тому правильний підхід до системи мотивації робітників потребує особливої уваги.

Процесний підхід до мотивації працівників дає можливість сформулювати єдиний процес дії на організацію і персонал внаслідок прийняття необхідних управлінських рішень. Це дозволяє підходити до питання стимулювання праці не як до серії розрізнених явищ, а як до взаємопов'язаної системи.

Процесний підхід веде до спрощення багаторівневих організаційних структур з ієрархічним устроєм, що забезпечує більшу орієнтацію організації на споживача. За рахунок скорочення ієрархічних рівнів організаційної структури процесний підхід дозволяє спростити обмін інформацією між різними підрозділами та пришвидшити бізнес-процеси на виробництві [9]. Таким чином, процесний підхід в управлінні системою мотивації персоналу

підприємства можна розглядати як механізм здобування бажаного результату управлінням персоналом та стимуляцією праці як процесами.

Даний підхід розглядає не тільки потреби як основний стимул, а й інші динамічні явища, паралельні бізнес-процеси та психологічні аспекти. Це дає змогу аналізувати вплив інших процесів на мотивацію персоналу та їх взаємодію, що, в свою чергу, зумовлює можливість швидко реагувати на зміни у внутрішньому середовищі фірми та оптимізувати систему мотивації робітників.

Питання щодо удосконалення системи мотиваційної на підприємстві є надзвичайно важливими не лише для самого підприємства, але і для працівників або кандидатів на роботу. Ось чому процесний підхід до управління людським капіталом є таким важливим. Для обох сторін (працівника та організації) професійний розвиток працівників завжди залишається необхідним. Співробітники відчують вдячність та власну цінність, якщо підприємство вирішує інвестувати в їх розвиток.

Висновки. На вітчизняних підприємствах питання мотивації персоналу до продуктивної діяльності було і залишається серйозною проблемою. Тому важливим кроком є перехід від однобічного зовнішнього стимулювання активної діяльності до таких його дієвих систем, які б максимально відповідали здібностям, потребам та інтересам персоналу. Охарактеризовані теорії процесного підходу до мотивації в управлінні персоналом дають можливість відібрати із них найбільш адекватні для забезпечення необхідного рівня результативної діяльності підприємства.

Література

1. Edwin A. Locke, Gary P. Latham What Should We Do About Motivation Theory? Recommendations for Twenty-First Century. July 2004. The Academy of Management Review. No 29(3). 388 p. DOI: 10.2307/20159050
2. Management. Heinz Wehrich (Editor), Harold Koontz, Cyril O'donnell, H. Wehrich Koontz. Hardcover. Published 1988. 685 p.
3. Moorhead G., Griffin R. 7th Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 2004.
4. Skinner B.F. Science and Human Behavior. New York: Macmillan. 1953.
5. Нетепчук В.В. Управління бізнес-процесами: Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2014. 158 с.
6. Гайдученко С.О., «Мотивація персоналу» / С.О. Гайдученко; Хар. нац. ун-т. міськ. госп-ва. ім. О.М. Беке-това. Х.: ХНУМГ, 2013. 111 с. С. 38.
7. Кибанов А.Я., Баткаева И.А., Митрофанова Е.А., Ловчева М.В., Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. М.: ИНФРА-М, 2009. 524 с.
8. Кибанов А.Я., Управление персоналом организации / Под ред. А.Я. Кибанова. М.: ИНФРА-М, 2003. 483 с.
9. Лісовий А.О. Процесний підхід до управління сучасним підприємством. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2021. Вип. 100. 284 с.

References

1. Edwin A. Locke, Gary P. Latham What Should We Do About Motivation Theory? Recommendations for Twenty-First Century. July 2004. The Academy of Management Review. No 29(3). 388 p. DOI: 10.2307/20159050

2. Management. Heinz Wehrich (Editor), Harold Koontz, Cyril Odonnell, H. Wehrich Koontz. Hardcover. Published 1988. 685 p.
3. Moorhead G., Griffin R. 7th Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 2004.
4. Skinner B. F. Science and Human Behavior. New York: Macmillan. 1953.
5. Netepchuk V. V. Upravlinnia biznes-protsesamy: Navch. posibnyk. Rivne: NUVHP, 2014. 158 s.
6. Haiduchenko S. O., «Motyvatsiia personalu» / S. O. Haiduchenko; Khar. nats. un-t. misk. hosp-va. im. O. M. Beketova. Kh.: KhNUMH, 2013. 111 s. S. 38.
7. Kybanov A. Ia., Batkaeva Y. A., Mytروفanova E. A., Lovcheva M. V., Motyvatsyia y stymulyrovanye trudovoi deiatelnosti. M.: YNFRA-M, 2009. 524 c.
8. Kybanov A. Ia., Upravlenye personalom orhanyzatsyy / Pod red. A. Ia. Kybanova. M.: YNFRA-M, 2003. 483 c.
9. Lisovyi A. O. Protseyi pidkhid do upravlinnia suchasnym pidpriumstvom. Visnyk studentskoho naukovohto tovarystva «VATRA» Vinnytskoho torhovelno-ekonomichnoho instytutu KNTEU. Vinnytsia: Redaktsiino-vydavnychi viddil VTEI KNTEU, 2021. Vyp. 100. 284 c.

Швидкий Арсен Леонідович
здобувач освітнього ступеня «Магістр»
Дніпровського державного аграрно-економічного університету
Shvydkyi Arsen
Master Student of the
Dnipro State Agrarian and Economics University

Добровольська Олена Володимирівна
доктор економічних наук,
професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Dobrovol'ska Olena
Doctor of Economic Sciences,
Professor the Department of Finance, Banking and Insurance
Dnipro State Agrarian and Economic University
ORCID: 0000-0002-4159-8446

ПЕРЕЗАВАНТАЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІННОВАЦІЙ

REBOOTING THE FINANCIAL MANAGEMENT PROCESS THROUGH INNOVATION

Анотація. Конкуренентоздатність будь-якого підприємства на ринку зумовлює постійний внутрішньо-еволюційний процес за допомогою заохочення фінансових інновацій. В останні роки у світі почали приділяти більше уваги підтримці розвитку бізнес-середовища як невід'ємної частини фінансово-економічної системи. Тому в статті відображено сутність та поняття фінансових інновацій та розглянуто новий фінансовий інструмент, що здатний залучати кошти підприємствам малого та середнього бізнесу в Україні, навіть в період війни 2022 року, коли вітчизняне економічне середовище застало глобальних потрясінь. Приділено увагу процесам фінансування інновацій, в особливості виокремлено два основних типи інвесторів та проаналізовано міжнародний досвід в сфері краудфандингу. Також висвітлено основні задачі криейтингу розвитку спеціалізованих платформ в Україні та зроблено дослідження структури світового ринку краудфандингу.

Ключові слова: фінансові інновації, фінансовий менеджмент, краудфандинг, інвестори.

Summary. The competitiveness of any enterprise on the market determines a constant internal evolutionary process by encouraging financial innovations. In recent years, the world began to pay more attention to supporting the development of the business environment as an integral part of the financial and economic system. Therefore, the article reflects the essence and concept of financial innovations and considers a new financial instrument capable of attracting funds to small and medium-sized businesses in Ukraine, even in the period of war in 2022, when the domestic economic environment has experienced global upheavals. Attention is paid to innovation financing processes, in particular, two main types of investors are singled out and international experience in the field of crowdfunding is analyzed. The main tasks of creative development of specialized platforms in Ukraine are also covered, and the structure of the global crowdfunding market is studied.

Key words: financial innovations, financial management, crowdfunding, investors.

Постановка проблеми. В епоху, коли кожне підприємство стрімко прагне удосконалитися, розширюватися напрямлення діяльності підприємства та безпосередньо збільшувати свій прибуток, інновації менеджменту — саме той фак-

тор економічного пристосування до постійних змін в ринковому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження в області сутності фінансових інновацій та їх ролі у побудові інструментів управління

підприємств висвітлено в працях таких науковців, як: Самко Н. Г., Василенко А., Ковтуненко К., Іващенко А., Мазаракі А., Добровольська О. В., які долучились до методичного аналізу інновацій у фінансовому управлінні підприємств, останні з яких робили акцент саме на краудфандингу, як інструменту залучення фінансування бізнес-проектів.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження ролі фінансових інновацій в процесі удосконалення управління підприємством та визначення найбільш ефективного інструменту фінансування бізнесу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основним моментом з приводу підвищення рентабельності суб'єкта господарювання та створення умов для потенційного розвитку є управління витратами підприємства. Це в свою чергу провокує пошук джерела економії витрат, яким безпосередньо є впровадження інновацій, тобто новітніх фінансових технологій. Фінансові інновації також розглядаються з точки зору створення нових фінансових продуктів та послуг, винаходження інструментів та технологій управління.

У своїй праці Самко Н. Г. розглядає сутність фінансової інновації як поняття, з точки зору важливості використання інновацій у фінансовому управлінні для одержання високих кінцевих результатів діяльності [1]. У статті пояснюється, що для здійснення ефективного управління сталим розвитком потрібно створювати та розповсюджувати нові фінансові технології, саме таким чином відображуються фінансові інновації в їх безпосередній експлуатації. Але при цьому він не зазначає призначення, місце та роль фінансових інновацій в управлінні підприємством. Тому автор статті відобразив загальну систематизацію фінансових інновацій за формою існування, видами та сферою застосування в таблиці 1.

Одним з інноваційних видів підтримки проектів підприємництва сьогодення є краудфандинг, що вже висвітлив себе як фінансовий інструмент, що здатний заохочувати та фінансувати різноманітні інноваційні розробки. Поступово в Україні також зараз користуються цим методом залучення коштів, але він залишається притаманний для розвинутих країн світу. Стимул й далі розвиватися збільшується з фактом того, що потенційні

клієнти знаходяться саме в інтернет-просторі, а саме в соціальних мережах, де їх можна проінформувати та зацікавити новим стартапом чи іншим бізнес-проектом. Щоб запобігти складнощів з оподаткування дрібного бізнесу, уряд може прийняти низку законів, що будуть регулювати як окремий вид діяльності краудфандинг, за для розвитку колективного фінансування бізнес-проектів [4].

Краудфандинг використовується як інструмент, що здатний фінансувати проекти, базуючись на матеріальному та моральному інтересі майбутнього спонсора. Одним з фактів доцільності краудфандингу є те, що навіть в умовах дефіциту коштів цей інструмент здатний залучати фінансові ресурси підприємствам середнього та малого бізнесу на території України [2]. Так представники економічних та управлінських підходів переняли суть теорії краудфандингу та краудсорсингу [5]. Тобто цей фінансовий інструмент можна також описати демократичним нововведенням у світі фінансових операцій.

До 2025 року через модель краудфандингу пройде приблизно 96 млрд. дол. США за прогнозами Світового банку інвестицій, що має бути вдвічі більше за ринок венчурного фінансування та в десятки разів більше за весь ринок краудфандингу 2012 року, що на той момент було 2.7 млрд. дол. 50% ринку краудфандингу буде зосереджено в Китайській Народній Республіці, тобто від 45 до 50 млрд. дол.

Краудфандинг в цілому можна описати як відкрите заохочення фінансових ресурсів через мережу інтернет, де зацікавлені представники інвестиційного середовища вкладають кошти в різні проекти окремих людей, підприємств чи організацій. Фінансування може здійснюватися у вигляді пожертвування, на договірних основах (за винагороду, можливості отримання права для прийняття рішень) [3]. Базою для появи цього інноваційного інструменту слугує краудсорсинг, головним проявом якого були бізнес відносини між підприємством та зовнішньою групою людей. Інвестори використовують цей інструмент як спосіб знайти підприємство серед географічного колориту людей в інтернет просторі, яке зацікавить інвестора у фінансуванні його розвитку. Тому в основному краудфандинг спрямований на фінансування

Таблиця 1

Систематизація фінансових інновацій

Фінансові інновації		
За сферою застосування	За формами існування	За видами
Фінансово-кредитна	Інноваційні фінансові інструменти та продукти	Кризові інновації
Державні фінанси	Інноваційні фінансові технології	Інновації розвитку
Виробничо-підприємницька		

нових підприємств та стартапів, пропозиції яких абсолютна більшість на інвестиційному ринку сьогодні, адже цей сектор є доволі ризиковим та практично позбавлений банківського фінансування.

Інвестори є найбільш вагомим джерелами фінансування інноваційного середовища підприємств через інститут краудфандингу, яких можна поділити на наступні типи щодо інноваційно-інвестиційного розвитку:

- Класичні венчурні інвестори. Серед яких є акселератори (займаються підтримкою ІТ галузі, тобто проектів пов'язаних з розробкою нових технологій та комунікацій), венчурні фонди, бізнес-яголи (надають не тільки фінансову, але й експертну підтримку на ранніх стадіях розвитку підприємства), «friends and family» (непрофесійні інвестори, що можуть надавати грошові кошти на початкових стадіях бізнес проекту за договірними умовами або благодійними цілями, такими інвесторами є родичі, друзі, знайомі та члени сім'ї).
- Інвестори нового покоління. Представниками цієї групи інвесторів є інвестиційні брокери, непрофесійні інвестори, пайові інвестиційні фонди. Тобто той вид інвесторів, що використовують ризикові інструменти на валютних та фондових ринках.

В механізмі краудфандингу вступну та завершальну роль відіграє емітенти, тобто інноватори. Вони отримують комерційну вигоду від будь-якого нововведення та самостійно вилучають потенціал проекту з подальшою монетизацією. Такою людиною може бути індивідуальний підприємець, представник малого та середнього бізнесу, невеликий колектив розробників того чи іншого інноваційного продукту або просто людина, що потребує благодійної допомоги. Зазвичай такі кривейтори потребують фінансування на перших стадіях створення інноваційної розробки або бізнес продукту. Відсутність поручителів та гарантій, низька платоспроможність, високий ризиковий фактор — це все є причинами відсутності традиційних джерел фінансування (венчурний капітал, грантової допомоги чи банківських кредитів). Роль інформаційних та фінансових посередників, що надають сполучну функцію між потенційними інвесторами та кривейторами інноваційного проекту виступають спеціалізовані маклери крауд-фінансування на різноманітних інтернет платформах. Ведення такої системи бізнесу для України може стати гарантом розвитку малого та середнього підприємництва, особливо в часи війни.

В Україні варто було б націлитися на такі основні задачі розвитку спеціалізованих платформ:

1. Знайти та почати працювати з інвесторами. Причинами залучення до платформи венчурних інвесторів виступають якісні проекти та вміння їх презентувати, адже кількість таких інвесторів обмежена на ринку. Також буде доцільним робити акцент на ефективність бази роботи професійних інвесторів на ринку краудфандингу з непрофесійними, щодо рівня відповідальності перед останніми та управління очікуваннями ними.

2. Знайти та обрати інноваційний проект. Запорукою ефективного залучення великих потоків різних видів проектів та побудови діючого відбору та відсіву проектів задля якісного матеріалу слугують стійкі відносини з усіма представниками венчурного ринку. Такими представниками є інститути розвитку, акселератори, фонди, університети, інкубатори, екопарки та інші [3].

Європа та США зараз є лідерами у структурі зростання краудфандингового ринку і займають 95% світового ринку, але зростання відбувається і в інших країнах світу:

- європейський ринок краудфандингу збільшився на 945 млн. дол. США, а отже на 65%
- ринок американського краудфандингу виріс на 1.6 млрд. дол США (105%)
- ринок краудфандингу інших країн в середньому значенні збільшився на 125% [5].

Отже, краудфандингова сфера поширення є досить різноманітною та дає можливість виділити пріоритетні напрямки використання цього інструменту як в цілому світі, так і в українському ринку. На напрямки інноваційного розвитку (інформаційні технології, проекти в галузі науки та техніки) направлено 8% всіх проектів краудфандингового ринку. Найбільша частка припадає на соціальну сферу (27,4%), на другому місці посідає сфера приватного підприємництва — 16,9%, на індустрію кіно та фільмографії приходить 11,9%, звукозапис та музика забирають 7,5% ринку краудфандингу, на навколишнє середовище та енергетику припадає 5,9%, а вже фешн індустрія та мода залучають 5,5%, сфера мистецтва (4,8%), технології комунікацій та інформацій мають також 4,8%, наука та технології 3,2%.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сфера краудфандингу, як інноваційного інструменту сьогодні є перспективна для залучення фінансових ресурсів підприємствам навіть в період дефіциту грошових коштів, навіть не дивлячись на відсоток ризику банкрутства кривейторів таких проектів. Цей інструмент також буде доцільний для використання місцевими органами влади для реалізації проектів, необхідних соціальному життю громадян.

Література

1. Самко Н. Г. Інноваційний фінансовий продукт: економічна сутність та механізм створення // Економіка і право. 2012. С. 28–33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_
2. Василенко. А. Інноваційні методи фінансування інвестиційних проектів // Інвестиції. Практика та досвід. 2018. С. 34–41.
3. Мазаракі А. Домінанти інституційної модернізації фінансової системи України // Вісник КНТЕУ. 2016. С. 5–23.
4. Іващенко А. Перспективи розвитку краудфандингу в Україні як інструменту залучення коштів для підприємств малого та середнього бізнесу // Практика та досвід. 2016. № 21. С. 34–39.
5. Нестеренко О., Ковтуненко К. Використання краудфандингу як інструменту фінансування інноваційних проектів // Інвестиції. Практика та досвід. 2017. № 15. С. 14–20.
6. Добровольська, О. В., Лисовська, А. М. Антикризове управління підприємством: сутність, етапи здійснення та основні антикризові заходи // Економічний форум, 2012. № 2. С. 288–292.
7. Добровольська, О. В. Класифікація факторів впливу на економічну стійкість підприємств // Інвестиції: практика та досвід. 2007. № 8. С. 23–27.
8. Добровольська О. В. Пріоритети формування оборотного капіталу підприємства у нестабільному середовищі // Інвестиції: практика та досвід. 2010. № . 8. С. 45–49.

UDC 316.625.(075.8)

Andriushchenko Mariia

PhD, Candidate of Philological Sciences,

Associate Professor of the Department of Television and Radio Broadcasting

Educational and Scientific Institute of Journalism of

Taras Shevchenko Kyiv National University

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-11-8283

MAIN PECULIARITIES OF CREATING ARTISTIC MEDIA CONTENT IN THE DIGITAL MEDIA LANDSCAPE FOR JOURNALISTS

Summary. The article is devoted to the problem of creating artistic analytical content in digital media. During the rapid revolutionary development of digital media resources, the need for consumption and production of high-quality content on artistic issues is constantly growing. Update and discussion of the problem how to create quality art materials in digital media are necessary in understanding the professional qualities that an art journalist should possess. The functions and tasks of an art journalist, preparation for the creation of video and digital art content in conditions of fragmented and clustered perception of information by the modern audience are defined.

Key words: art, journalism, media resources, digital media, cinematography, painting, artist, blogger, videopodcast, TV, broadcasting.

Анотація. Стаття присвячена проблемі створення мистецького аналітичного контенту в цифрових медіа. Упродовж стрімкого революційного розвитку цифрових медіаресурсів потреба у споживанні й виробництві якісного контенту на мистецьку проблематику невпинно зростає. Актуалізація і обговорення питання якісного створення арт-матеріалів в цифрових медіа, є необхідними у розумінні професійних якостей якими має володіти журналіст. Визначено функції і завдання мистецького журналіста, підготовка до створення відео й цифрового мистецького контенту в умовах фрагментарності й кластерності сприйняття інформації сучасною аудиторією.

Ключові слова: мистецтво, журналістика, медіаресурси, цифрові медіа, кінематограф, живопис, митець, блогер, відеоподкаст, телебачення, телерадіомовлення.

Formulation of the problem. In the conditions of unceasing evolutionary and revolutionary processes of development of digital information resources, — video and audio podcasting, performances on YouTube and Telegram channels, and Tik-Tok. Such media changes are natural in technological transformation of the broadcasting industry, the multifunctionality of which impresses with its convergent quality of the modern media landscape. The change in ways of consuming and spreading information by the audience has caused a certain cognitive deformation, which assimilates information fragmentarily — without decoding complex intellectual lexical constructions. Scrolling and hasty audiovisual consumption of information over time leads to oversaturation with content, which complicates the process of assimilating media products and putting them in the drawer of long-term memory, which leads to the degradation of critical thinking, for which accuracy and truthful-

ness of mnemonics are absolutely necessary patterns operated by an individual. But despite such a media collapse, the need for information is growing, especially during the full-scale invasion of the Russian Federation against Ukraine, when every morning for Ukrainians begins with watching news from the front. In such difficult, psychological conditions, the artistic direction makes it possible to switch for a certain time from the horrors that the enemy is doing on our land, if only for a moment — otherwise the human psyche will cause an irreparable failure. The semiotics of artistic content of any fields is not a primary informational need for the average viewer, since not everyone prefers to understand and enjoy artistic social manifestations in the high sense of this phrase. Sometimes you should be able to encourage the viewer with simple movie announcements, or to “hype” in the video material with “mystical” curiosities from the history of the creation of the legendary

Gioconda or the Venus de Milo. Such a primitive, at first glance, hook will help to encourage not only intellectuals, but also the average audience, and it involves them to deep thinking, analytical and critical processes. Artistic informative and analytical journalism is a niche a gourmet product, the specialists of which need to possess such necessary natural qualities as imagination, figurative thinking, feeling and understanding of style, colors, composition, a good ear for music, understanding of semiotics and propaedeutics, knowing the hermeneutic foundations, and only after that — love and devotion to art. Actualization of the production of high-quality artistic content in the age of digital media is an important and timely task of the information space of Ukraine and the world.

Analysis of recent research and publications.

Stephen Farthing in the book “The History of Art from the Ancient Times to the Present” introduces world artistic masterpieces, although the professor of the London University of Arts bypasses Ukraine in his research, but at the moment it is one of the most complete and concise histories of world art, which covers more than 1100 high-quality photo reproductions of world masterpieces where there are sculpture and painting and conceptualism [1]. In the edition of Valery Shevchuk and Yuriy Ivanchenko “Kyiv Athenaeum. Artistic Kyiv of the 7th — 18th centuries” [2] — in this monolithic edition, which was dedicated to the 400th anniversary of the Kyiv-Mohyla Academy, the work of Kyiv painters, graphic artists and architects is presented, a unique illustrative work collected by art critic Yury Ivanchenko for more than 20 years. Media workers who analyze art on their channels must be experts and intellectuals, which is an absolutely necessary condition for artistic critical analysis. If it is a purely informational art column that informs about what event, where and when it will take place, or a description of artistic content, then in this case it is enough to be a competent convergent journalist and the previous condition is of course desirable, but not mandatory. Well, the category of artistic journalism cannot include tabloid paparazzi reports about family troubles, sexual manifestations and scandalous facts from the lives of famous artists, unless it is a psychological and artistic analysis of the influence of Salvador Dalí's sexuality and his relationship with Marquise Dalí Puboliyska on the surrealism of images in genius painting.

High artistic analytics is a propaedeutic and hermeneutic understanding of the subject. To start the future the analyst needs to understand the artistic fields that exist in the modern world. To learn the history of the issue of all artistic divisions, to be understood on stylistic directions in the context of those or other historical periods. The development of art history went hand in hand with

political-economic and religious-cultural formations in society. When a journalist in his video material analyzes, for example, Rembrandt's painting “The Night Watch”, he must not only understand the style, composition, color, execution technique, but also know the historical period in which the artist worked, accurately understand Rembrandt's biography, and of course psychology, because without an analysis of the psychological aspects of the author's life, qualitative semiotics of a work of art is a priori impossible. As example, a television sketch directed by Peter Greenaway about the amazing facts Rembrandt's life, which influenced by the hidden plot of the famous painting “The Night Watch”, which for according to the director, it turned out to be not just a pictorial masterpiece of the 17th century, — the Renaissance era, and plot-symbolic journalistic investigation in which the Dutch painter for with the help of a visual video series, he showed the audience the conspiracy of the Dutch authorities against own people. What is not old video material in statics? But the number of methods of researching works of art necessary for a journalist remains key; deduction, induction, analysis and synthesis, abstraction, observation, comparison, content analysis, hypothesis and conjecture, historical method, modeling, measurement, experiment, abstraction, idealization, formalization, expert survey, and the method of psychoanalysis. At the same time, they are essential in the paradigm of understanding artistic works is a classification of artistic types according to the method of artistic embodiment:

- spatio-temporal are theater, dance, circus art, cinematography, animation, video game;
- television, radio, music and literature are leisure activities;
- spatial types of art are sculpture, architecture, graphics, painting, photography, design and decorative and applied arts;

But diffusion syncretism, which involves the combination of various types of art, is archival in the manifestations of modern contemporary art, does not adhere to the rules of classical classification, but belongs to separate modern postmodern trends, which are expressed in the use of various artistic materials, means of reproduction, and modern methods of storing and distributing artistic information, for example in digital formats.

Such propaedeutic knowledge of the history of art paves a cognitive path to understanding the subject, in general, but in the future it is necessary to start with a separate art field and study it in detail and concretely. I suggest that the art TV journalist start with the cinema, since the cinema itself is the modern art trigger, which contains almost all the above-mentioned types of art.

To begin with, it is worth understanding historiography, the first historical film manifestations

and understanding genre typological characteristics. The film industry has come a long way since the famous “Arrival of the Train at the Station of La Ciotat”, which was presented by the Lumiere brothers in 1895 and gave the official beginning of cinema. Thus, until today, the cinematographic evolution has acquired various pictorial and expressive manifestations in various semantic interpretations, which do not lend themselves to existing genre classifications. Modern high cinema is outside the boundaries of conventional forms, because it is innovative in all areas and acquires a “contemporary” quality.

But such a classification of films as — documentary, detective, melodrama, comedy, fantasy, classic and science fiction, cyberpunk, animation and anime, historical film, children’s, family, psychological thriller, noir, horror, mysticism, adventure film, intellectual detective etc., is a necessary characteristic to understand what the recipient is dealing with. Analytical review of the picture should contain plot characteristics, analytics personnel composition. An art analyst must understand the architecture of the shot, its alternation and layout, coloristics, dynamics, semantic and symbolic patterns. Unraveling the archetypes of the collective unconscious, which can be laid by film directors, is also a high skill based on the high intellectual level of the film viewer and his erudition, ability to think figuratively. A film analyst should become a “watcher” of good, high-quality films since the beginning of cinematography. To know and understand the meanings of such brilliant directors as O. Dovzhenko, A. Vaida, A. Hitchcock, B. Bertolucci, Vittorio de Sica, V. Nemyrovych-Danchenko, Woody Alain, Jean-Luc Godard, I. Bergman, K. Stanislavsky, R. Rossellini, R. Polanski, S. Paradzhanov, S. Spielberg, S. Kubrick, U. Disney, F. Fellini, F. Truffaut, F. Coppola, C. Chaplin, E. Kusturitsa, L. Visconti, A. Litvak, F. Coppola, C. Chaplin, I Ozu, D. Aranovsky, Lars Von Trier, M. Scorsese, The Wachowski Sisters, D. V. Griffith, P. Almodovar, G. del Toro, K. Reygadas and numerous other world-renowned directors who made cinema not just a tool of artistic self-expression, but also an international media institute that broadcasts thought patterns to billions of people on the planet and motivates them to act — and therefore creates a cognitive reality that manifests itself in the material world, generating trends in the being of humanity.

An artistic TV journalist should love and feel music in its best manifestations, because soundtracks and sound framing are an integral component of integrity in the composition of any film. Alfred Hitchcock in the cult reference film “Psycho” paid the composer Bernard Herman a fantastic, for those times, amount for forty musical compositions that accompanied the film, and did

not lose — every chord from the film became famous throughout the world in 1960, and the familiar still evokes delight mixed with suspense. Such composers as Hans Zimmer, James Horner, Thomas Newman, Enio Morricone, Glenn Miller and others have made many movies famous with their compositions, their soundtracks are heard from radio programs, concert halls gather listeners with symphonic orchestras of musical hits from movies. Recently popular in Kyiv concert halls compositions by TSimer, Morricone, Jan von Tiersen, Louis Armstrong. The sound interaction with the film footage gives a colossal psychedelic experience imprint, which in connection with the plot and special effects does the same magic of cinematography that builds a new informational reality, creates imperatives that encourage to go beyond the correctness of the usual established framework.

An art analyst who works with films needs knowledge in the field of neurolinguistics, because to ignore the fact of the effectiveness and efficiency of the effects of films on the human psyche is irresponsible towards both the object of research and the recipients of the films.

By the way, the neurolinguistic manipulative method used to commit psychological violence, gaslighting, comes from the eponymous American noir “Gaslight” filmed by George Cukor in 1944, was nominated for seven Oscars.

The next important quality for a television film analyst is an understanding of the quality of acting. Know the constellation of names of both world-class movie stars and talented actors of national film production.

It is necessary to see the appropriateness of the actor’s type in the context of genre-typological and script features of the film. It is necessary to start the study from the black and white cinematographic period, since the primary study of the classics in cinema is the basic basis for understanding modern film production. Of course, the rating of the American Film Institute (AFI) 100 greatest film actors, 100 best films, 100 passions, ... 100 film quotes reflects a certain kind of censorious attitude that prevailed in Hollywood, its policy actively promoted American puritan values in the matter of the family, (the famous series on which the post-war American society “I Love Lucy” was brought up, such melodramas as “The Itch of 7”, “Living with Father”, “Every Woman Must Get Married”, “Gentlemen Prefer Blondes” and other similar trigger films created segregation imprints in society in gender relations, family issues, various kinds of discrimination. From 1930 to 1960, there was the famous Heights Code, which had a negative impact on the cinematic image of Hollywood, and the sprouts of this phenomenon went from the 20s, when religious organizations began to sound the alarm about the

so-called “debauchery of Hollywood”, and the cornerstone of the scandal was the mysterious death of the young actress Victoria Rap at a glamorous party. This news was adopted by interested organizations and started an information war to shake the reputation of Hollywood by spreading panic in the press. So, until 1934 year, the Heights Code (the name of the then chairman of the association of motion picture companies) entered into force, the bosses of the film studios censored films “by themselves”, of course, not without state control. It is obvious that all politics censorship happened almost like in the Soviet Union, only without gulags.

Therefore, in American films it was forbidden: to mock the clergy and state institutions, to show interracial relationships, crime and “immorality” which included the display of sex, violence, the naked body, non-traditional sexual orientation, extramarital affairs, deep cleavage, and many such substantive prohibitions such as a toilet in the frame, personal hygiene items or garbage close-up. The couple’s bedroom was to contain only beds separated by bedside tables; premarital sexual relations of women and the topic of abortion were not discussed at all. In movie dialogues, for example, such words as sex, pregnancy, the names of some diseases, obscene and rude expressions, etc., were prohibited. The same, only it was much more brutal in the Lenin -Stalin period of Soviet cinema, only there, instead of the church, the morality of the film was monitored by the NKVD (in my opinion, these are two sides of the same coin), but in Hollywood, a film was shot for showing a taboo video and violating the code from rental, and the USSR rotted artists in prisons and concentration camps, or secretly executed them. This is the payment for artistic self-expression and getting out of the preconceived notions of the powerful structures of artificial correctness. But the first swallow of freedom flew over the overburdened prohibitions in the 20th century in the form of the sexual revolution of the 60s. Then the legendary Alfred Hitchcock, for the first time in the history of Hollywood, showed a close-up of the toilet flushing (this became a cultural shock for the public) and Marion, half-naked (in underwear), in the revolutionary “Psycho” and exposed one of the taboo the secrets of the human psyche in the image of a split personality by Norman Bates. Further European cinema has been competing with Hollywood since the 1940s. Federico Fellini and Luchino entered a high-quality duel Visconti, Ingmar Bergman, Vittorio de Sica, Roberto Rossellini, Anatol Litvak, Claude Le Lush, Louis Bonuel, Volker Schlöndorff, Theodoros Angelopoulos and other Europeans kinogenia, which expertly highlighted socio-cultural problems in society. Then At the same time, Latin American cinema began to actively develop, which worthy competes with European, especially gentle

attitude, in my opinion, Indian cinema needs, after all Bollywood has become an authentic symbol of India. In 1968, the Heights Code was finally abolished.

Along with “Oscar”, which monopolized the primacy since 1929, the “Great five” of the most respected film festivals in the world. In 1939, the Cannes Film Festival was founded in In 1951, the Berlin International Film Festival, in 1976, the International Film Festival in Toronto, 1981 Sundance.

So, just as in the five-factor model of human personality research, there is also a big five in the art of cinema, which forms the main features of world cinema.

Of course, one cannot ignore national domestic film festivals, which are very prestigious Rotterdam, Locarno, and Karlovy Vary festivals also took place. On them very often discover new names of world cinema.

Well, after propaedeutic knowledge about how to understand cinema, it is worth moving on to practical ones skills of a television artistic film analyst. First of all, it is worth learning qualitatively and succinctly express your expert opinion verbally and non-verbally communicative tools/ An artistic TV journalist must reflect together with the works of art, be extraordinary, with his reflections he seems to complement and frame the cinematic picture. Currently, the film review genre is very popular among media professionals, the review can be posted on the official YouTube portal of the TV channel, or on a convergent syncretic media platform in the form of a video podcast. The timing is different, depending on the format and thematic direction information product. The genre-typological basis also depends on the original idea.

If this is a series of artistic video programs, then a single style must be maintained. Design as well should become the business card of the video podcast. It is worth resorting to new postmodern stylistic manifestations in the project architecture, so that the program does not look retrospective, unless it is the original one an appropriate and atmospheric author’s idea, because young people need to be involved in such programs, and they should carry a modern idea both at the semantic level and at the visual level. Nowadays, blogger reviews of works of art, film reviews are also in the first place in the blogosphere, because, if done well, they can be monetized at the expense of advertisers. IN blogosphere, which exists in a free extra-legal space, there are no taboos, censorship and editorial politicians But there is a latent cyberspace information censorship — truth in art, it intervenes to a lesser extent. As for art bloggers, this area includes a certain category of people who are somehow connected with art, often not even directly, but such media people should at least love and admire it. Ethical journalistic norms

are often not involved in the blogosphere. Since digital journalism has a neutral location in the legal field, it is governed only by the ethical standards of the platform owners. If an art blogger gains a large number of followers, as well as numerous likes and views, he automatically acquires the status of an influencer, a trendsetter. It is worth noting here that the degree of social responsibility towards subscribers has increased in parallel with the trend of increasing the number of audiences. To the question of how the responsibility of a blogger with ten followers differs from one who has a silver or gold button, the answer will be the state of a massive, difficult-to-manage audience with the impossibility of controlling and getting to know it as well as a small number. After all, there are too few tools for such complex research, and they are not efficient and perfect enough. After all, the human brain, which is the object of influence and the subject of media interaction, is not sufficiently studied, but everyone knows the so-called domino effect, as a result of which certain reactions of the audience acquire a chain principle, where the effect of presence is achieved by numerous comments on the blogger's streams. But it is possible to make such art-themed streams popular due to the happening effect, when a blogger can appear in the image of an artist (or be one himself) and create on the air actionism in which there is no clearly written script, as in performance, but there is improvisation — which has unexpected results and effects. Often in such promotions, there is an interactive element, where the recipients are involved, but this can be to a greater extent in the conditions of an exposition, or a studio happening when there is enough space for the so-called “randomly uncontrolled” media art. In the 1950s, Alan Kaprow, a student of the artist John Cage, offered ordinary passers-by to drink wine with him and thereby involve them in an artistic action, erasing the boundaries between performance and ordinary communication. Television happening began at the beginning of the 2000s, when the first reality shows appeared, in which the producers tried to blur the boundaries between real filming and video surveillance and edited and censored video. But such actionist television phenomena still have some control. After all, no one has abolished censorship on television, there have been relaxations, some prohibitions have been erased, but television production a reality show has certain technical and script plans and limitations where the producer prefers to see certain media effects through instruments of influence both on the team within the show and on the viewer in general. So, the category of opening art video podcast, where the host is an artist, can include media products where there is an online painting together with the host's commentary. New directions of television production where innovative

conceptual and stylistic solutions prevail, such as creating a picture painted with liquid acrylic where the result of the artist's idea is uncontrolled and often unexpected, because everything happens during one shooting. This type of video content production is also a type of new telejournalism, where the professional boundaries of an artist, a televangelist, and a video blogger are blurring, and the profession is taking on the latest multidisciplinary manifestations in an eclectic collaboration of styles, genres, and directions. Features creation video podcast on artistic issues depends on thematic direction. For example, — If video podcast on cinematic issues, then necessary take into account the relevance factor selected topic in accordance with the needs of the audience. If language is about modern cinematography is important here understand as far as in time turns out the material After all, if remove issue about separate movie, that's it can be like the previous one video announcement, where the author is, even before the release paintings narrates process creation and historiography the future films. The teaser as a genre is also included in the species artistic journalism, and he often becomes himself as package lead, that precedes detailed announcement. But both the announcement and the teaser are often carried function not so much informative, as well as representative and advertising in nature and are often ordered advertising journalists owner companies cinemas, it often happens that teaser is going joint package together with purchased film tape, — his only necessary qualitatively sync to language that countries, in which will show movie tape. But if language it is about essay-artistic-publicistic video material where necessary deep think through, analyze and try unravel director's giving the idea to the film extraordinary characteristics, then they are needed here remarkable knowledge cinematic kingdoms without which impossible to create the real one author's film criticism. To a journalist you need to be “observed” by the author good movie and this one admiration worth start with monochrome. After all, nothing develops like that high taste in film viewing, as a lascivious one black and white cinema. Of course, artistic journalist a beginner better before start write texts and scripts for video and audio podcasts, for cinematography, or the other artistic problems are worth it fair to evaluate his so-called artistic background. Because it's so simple — only because journalist good can create media content, making subject art is unprofessional approach. Yes, let's start look mute cinema from Charlie Chaplin or Buster Keaton without having love and curiosity, but only for professional literacy does n't have either meaning, since without a real one undisguised interest can not be qualitative reflective journalistic work Cinema necessary to love in everyone manifestations, genres, and historical

forms. Yeah, I'm not saying that artistic journalist necessary use film fiction in the form low quality serials, or soap operas but if this is not the famous "Black mirror" by Charlie Brooker and other similar science fiction series with an intellectual subtext. High-quality material is needed, which is basic in the studied history of cinema, classification of genres and styles. In general, a journalist needs to be able to feel cinema, like music, including the entire spectrum of the emotional register, for sensual reflection. Cinema should be understood like mathematics, in order to be able to calculate and recognize unknown codes in the equation of a movie. You need to know and study cinema in the same way as history and be able to make a philosophical-historical analysis.

If all of the above is already in the arsenal of a journalist who wants to work with artistic issues, then you can start from there. If we talk about a speech in a frame, in the format of a blog, then it is usually necessary to take into account the timing of the speech in the edited version, the place of the speech, the architecture of the frame in which the journalist will speak. It is worth making a graphic design of the frame in which the speech will be made. Create an author's style of fonts for printing titles, issue topics, possibly a program logo. It is worth buying special lighting and tripods if the shooting will be with a phone. If the program will be filmed in a TV studio or elsewhere, but with professional equipment and a camera crew, then everything is much simpler here — the journalist works only on the topic, the text and the speech itself. But everything becomes much more interesting for a creative person when the entire process of creating an artistic video podcast from start to finish is done only by her. As for writing a scenario plan, at the beginning you can build an approximate scheme — a sketch, where the material that has not yet been filmed with an approximate content will be schematically depicted on paper or on the screen of a gadget. Marking where the performance will be located, synchronizations (if they have a place), frames from the film, voice-over text, graphics, etc. These are the main important points of the very process of conceiving the topic and idea of the video program. Then, if the preliminary scenario plan suits you, you need to start implementing the program itself. The first issues may become mono performances in a frame where the video accompaniment can be static images that reflect the theme of the release. Then, gradually, when the views increase and the audience gathers, the monologue can be enriched with various technical techniques and video material in the recording, which will provide stories with a greater volume and illustrativeness. Over time, if the art channel itself gains momentum and becomes popular, you can invite representatives

of creative bohemia and do author interviews. For example, we created the YouTube channel "Producer watches a movie" with students of the third year of the Institute of Journalism. The channel was about cinema, where every student had an opportunity to brainstorm messages carried by audiovisual and fine arts, tried to decode latent symbols, solve incredibly complex riddles of artists and directors. The search for answers was carried out by deductive, abductive and inductive methods, and of course observation and monitoring, thanks to which an authentic idea of the work of art was reflected. The original corporate design of the channel was thought out, a special atmosphere was created in the staging of the shot, and excellent texts were written for the performances. Each participant of the program added something unique, his own and video reviews, and acquired personification and authenticity. By the way, for some time, while the creative group was actively engaged in promotion, the channel gained momentum and was successful among students and teachers.

On the Ukrainian-language media landscape, the famous "Squad of Movie Lovers" with host Vitaly Gordienko.

The channel of which has gained 350 thousand subscribers at the time of writing the article, the second channel "Geek Journal" with host Tyler Anderson. One presenter works alone in "Zagony kinomaniv", and in "Geek Journal" involved a team of three media people and currently the channel has 250,000 fans. The "GeekManCity" channel with Nazar, who in his teenage years makes film reviews of the films of the "Netflix" and "Marvel" companies, dubs trailers and teasers in Ukrainian, talks about comics. Channel "Format kino" with the host Roman makes movie reviews and voiceovers, and news, announcements, reviews are skilfully made by Oleksa Kotsinskyi on his channel of the same name, where high-quality voiceover and video, good editing and design. Progressor Oleksandr Kinshov actively develops Ukrainian YouTube and creates many movie-mania channels, one of which is "Black Wigwam", in which the author simply impresses with his creativity in approaches to filming and locations. The "Irinniada" channel specializes in TV series, but the presenter's unique approach and a beautiful dynamic picture are gaining subscribers every day. The "Fincher Kubrick" channel will surprise you with its atmosphere and high intelligence, where such concepts in cinema as neonoir, neoclassicism, cliffhanger, etc. are analyzed. The unique "Jedi 's Hideout" is also worthy of viewers' attention, as it is the first Ukrainian-language channel dedicated to the legendary "Star Wars", but for those who love horror, the "Fengin Basement" channel was created, and for fans of blockbusters and computer games was created by "EDZIK", "Yuralys Films" also impresses with its authenticity. But the channel that

talks about purely Ukrainian cinema was created by Oleksandr Voytenko under the name “Voytenko Cinema”, where the blogger works in the interview genre, invites Ukrainian film artists to his channel, reveals the secrets of the realm of domestic cinema by interview method. The “Salertino” channel will analyze animated films in an original way. But the “Khitikai” channel makes purely film-themed podcasts, where the image of the presenter appears behind the scenes, and beautiful video clips that are collaged select with adobe pastes very successfully compose a frame with meaningful content. The “MikeTVUA” channel creates reviews of legendary anime, “Mr. Karpan” creates reviews with detailed content, “Kopiyka” specializes in reviews of Korean films, “Not Geek” specializes only in cartoons.

Therefore, the specific ideas of the future art journalist about the format are an archival component of understanding what the idea and purpose of the newly created channel is being pursued. The well-known saying about the idea of an eternally

hungry artist has turned out to be an archaism in the worldview of humanity, and the monetization of a television project is also an important part of the pursued goal of an art journalist, because even if they are not bread-and-butter, there is no way to do without it. After the journalist decided on the main idea, style, developed a graphic design, made blanks of fonts, came up with a logo and decided on the corporate authentic colors of the channel.

So, summarizing the above, it is worth noting that an artistic TV journalist must possess considerable creative potential, ingenuity, be full of ideas, possess the techniques of video shooting, editing, graphic design, understand the history of art in general, and certain fields in particular, be bright and an original personality, to have charisma (almost self-confidence), to be brave and have one’s own artistic opinion and to have a great interest in all types of human outlook, because they are cognitively manifested in painting, sculpture, architecture, literature, music, theater, and cinema.

Literature

1. Stephen Farthing History of art from ancient times to the present: VIVAT, 2022. 576 p.
2. Shevchuk V., Ivanchenko Yu. Kyiv Athenaeum. Artistic Kyiv of the 7th – 18th centuries: Rodovid, 2015. 672 p.
3. Harvard magazine. com. March — April, 2006. The Marketplace of perceptions by Craig Lambert.
4. Pocheptsov H. Virtual wars and fakes / H. G. Podentsov. K.: Folio. 2019. 512 p.
5. Suggestive technologies manipulative impact: education _ help _ / [V. M. Petryk, M. M. Prysiazhnyuk, L. F. Kompantseva, E. D. Skulysh, O. D. Boyko, V. V. Ostroukhov]; in general _ ed. E. D. Skulisha. 2nd edition K.: JSC V POL”, 2011. 248 p.
6. Watson John B. Psychology as a science of behavior. “Scientific book”, 1998. 224 p.
7. Franke H. Manipulated man / Franke Herbert. Brockhaus. 1964.
8. Acez I. Journalism textbook. Kyiv Ed. house “Kyiv-Mohyla Academy”, 2013. 544 p.
9. Wolff F. Journalism of newspapers and magazines. 2nd edition, revised. Trans. with him V. Klimchenko. Kyiv: Free Press Center, 2017. 377 p.
10. Horodenko L. M. Network communication: theories, models, technologies: autoref. Dis. ... Doctor of Social Sciences communique: 27.00.01 / Lesya Mikhailivna Gorodenko; Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine; KNUTSH, Institute of Journalism. Kyiv, 2012. 32 p.
11. Rizun V. V. The theory of mass communication: a tutorial for studies _ branch 0303 “journalism and information”. Kyiv: Prosvita Publishing Center, 2008. 260 p.

Іванішин Іван Володимирович

студент

Національного технічного університету України

«Київський національний інститут імені Ігоря Сікорського»

Ivanishyn Ivan

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Науковий керівник:

Бовсуновська Катерина Сергіївна

старший викладач кафедри біомедичної кібернетики

Національний технічний університет України

«Київський національний інститут імені Ігоря Сікорського»

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-11-8281

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ВІОЛИ-ДЖОНСА І К НАЙБЛИЖЧИХ СУСІДІВ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ

USING VIOLA-JONES AND K NEAREST NEIGHBORS METHODS FOR FACE DETECTION AND RECOGNITION

Анотація. У роботі розглянуто та проаналізовано алгоритми і методи для виявлення облич у відеопотоці та безпосереднього розпізнавання знайдених облич.

Ключові слова: комп'ютерний зір, відеопотік, виявлення облич, розпізнавання облич.

Summary. This paper discusses and analyzes algorithms and methods of detecting faces in a video stream and direct recognition of found faces.

Key words: computer vision, video stream, face detection, face recognition.

Вступ. Останнім часом набула поширення відеоаналітика — технологія, котра використовує методи комп'ютерного зору для автоматичного збору різної інформації на основі послідовності кадрів, отриманих з відеокамер реального часу або відеозаписів. Цю технологію можна використовувати в системах відеоспостереження, системах безпеки, торгівлі та транспорту.

Одним із способів вирішення проблеми відеоаналітики є розпізнавання облич у відеопотоках. Рішення цієї задачі насамперед має безпосереднє застосування як в системах управління доступу, так і в системах ідентифікації особистостей.

Традиційні системи для ідентифікації вимагають запам'ятовування пароля, наявності спеціальних ключів, ідентифікаційної картки чи іншого елемента ідентифікації, який можна забути чи втратити. Навпаки, біометричні системи

базуються на унікальних біометричних характеристиках людини, котрі важко підробити та однозначно ідентифікують конкретну особу.

Незважаючи на численні дослідження в цій галузі, що проводилися по всьому світу за останні десятиліття, не розроблено методів, які б дозволяли надійно виявляти та розпізнавати обличчя людей за будь-яких умов.

Очікується, що ідентифікація людини за зображенням її обличчя стане найпоширенішою біометричною технологією. Оскільки вона не потребуватиме специфічних обладнання, не вимагатиме фізичного контакту з пристроєм і не буде необхідності спеціально зупинятися і чекати, поки система обробляється. Для певної якості роботи достатньо буде використовувати веб-камеру й програмне забезпечення, яке оброблятиме зображення і вирішуватиме відповідно до заданого методу та способу роботи.

Виявлення облич методом Віоли-Джонса. Цей підхід був розроблений та представлений Полом Віолою і Майклом Джонсом у 2001 році [1]. Однак і до цього дня метод є одним з найкращих підходів для пошуку об'єктів на зображенні в режимі реального часу.

Виокремимо основні принципи, на яких базується робота цього методу:

1. Інтегральне представлення зображень.
2. Пошук облич за допомогою ознак Хаара.
3. Каскадна класифікація з застосування бустингу.

Інтегральне представлення зображень. Інтегральне представлення використовується для обчислення яскравості прямокутної області зображення. [2]. Це представлення зазвичай використовується в багатьох розроблених алгоритмах так званого комп'ютерного зору. Інтегральне представлення дозволяє швидко оцінити повну глибину будь-якого прямокутника на заданому зображенні і до того ж час обчислення не залежатиме від площі цього прямокутника.

Дане представлення — це матриця, розміри якої збігаються з розмірами вхідного зображення. У кожному елементі матриці зберігається сума інтенсивності пікселів, що лежать ліворуч і вище відносно певного елемента. Елементи такої матриці розраховуються за наступною формулою:

$$I(x, y) = \sum_{x' \leq x, y' \leq y} i(x', y')$$

де $I(x, y)$ — значення точки (x, y) в інтегральному зображенні; $i(x', y')$ — значення інтенсивності вхідного зображення.

Використання інтегрального представлення зображення надає можливість однаково розраховувати ознаки одного типу, але з різними геометричними параметрами, за однаковий період часу, оскільки обчислення матриці інтегрального представлення займає лінійно залежний час, пропорційний кількості пікселів у зображенні.

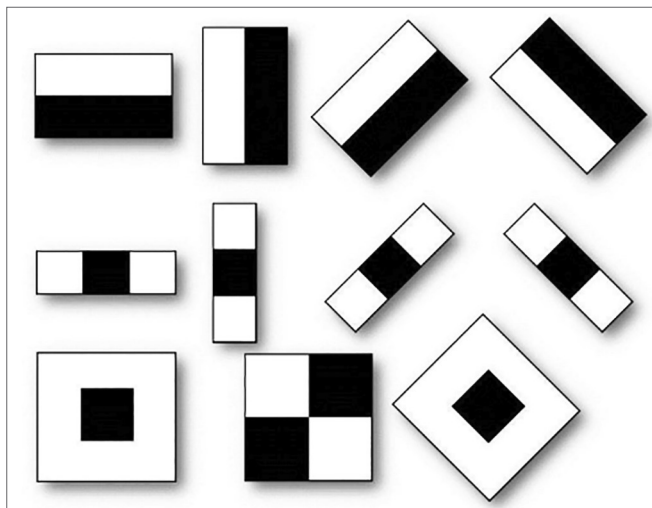


Рис. 1. Ознаки Хаара

Ознаки Хаара. Використання функцій виявлення об'єктів на основі вейвлетів Хаара було вперше запропоновано Папагоргіу в 1998 році. [3]. Віола та Джонс адаптували цю ідею у своїй роботі та отримали прямокутні ознаки, котрі називаються ознаками Хаара [1]. Зовнішній вид ознак представлено на рис. 1.

Розширений метод Віоли-Джонса, наданий у бібліотеці комп'ютерного зору OpenCV, також використовує додаткові функції, зображені на рис. 2.

Результат розрахунку таких ознак в інтегральному представленні виглядатиме наступним чином:

$$F = U - V$$

де U — сума яскравості точок, закритих світлою частиною ознаки, а V — сума значень яскравості точок, покритих темною частиною ознаки. Дані ознаки описують зміну яскравості по двом осям зображення.

Пошук облич здійснюється за допомогою так званого вікна сканування, розмір котрого в оригінальному алгоритмі становить 24×24 пікселя. Вікно переміщується по зображенню з кроком у 1 піксель, і для кожної його позиції вираховують ознаки Хаара з різним масштабом і положенням у вікні. Саме сканування сканування відбувається таким же чином, не зважаючи на різні масштаби скануючого вікна. Знайдені ознаки Хаара передаються до класифікатора, який використовує їхні значення, щоб визначити, чи є область зображення, пов'язана з вікном, обличчям чи ні.

Каскадна класифікація. Каскадна структура класифікатора надає можливість прискорити розпізнавання обличчя, зосередивши роботу на найбільш цікавих ділянках зображення. Каскад забезпечує структурну організацію слабких класифікаторів, навчених з використанням процедури бустингу. З невеликими обчислювальними зусиллями можна відхилити зображення, які не містять потрібного об'єкта (у цьому випадку обличчя), з високою ймовірністю на ранніх стадіях розпізнавання. Приклад каскадної структури класифікаторів наведено на рис. 3.

Кожен етап каскаду навчається за допомогою алгоритму AdaBoost [1]. Кількість використовуваних у ньому ознак слід збільшувати до того

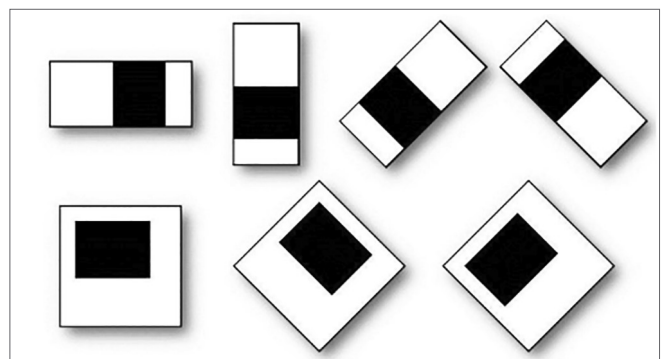


Рис. 2. Додаткові ознаки Хаара

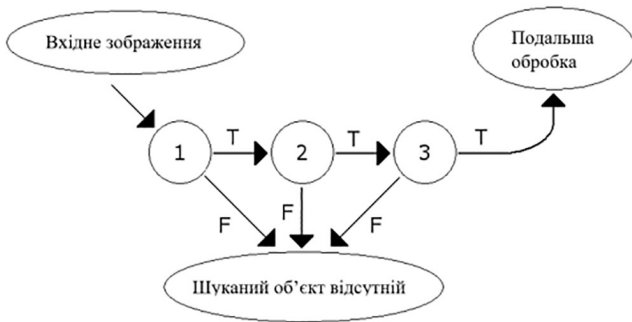


Рис. 3. Каскадний класифікатор

моменту, поки виявлення цільового об'єкта та помилки першого типу не досягнуть певного значення. Рівні визначаються шляхом тестування детектора на тестовому наборі. Якщо загальна помилка типу I ще не досягнута для всього об'єкта, додається наступний етап каскаду. Негативний набір для навчання наступних рівнів визначається шляхом збору всіх помилкових виявлень під час використання поточного каскаду.

Результатом класифікації є набір областей зображення, які містять потрібний об'єкт. Потім прибираються вкладені повторення під час виявлення того самого об'єкта, спричинені масштабуванням вікна сканування. Для подальшої обробки знайдені обличчя перетворюються в градації сірого і масштабуються до розміру 128×128 пікселів.

Метод k-найближчих сусідів (англ. k-nearest neighbor method, k-NN) — це непараметричний метод навчання, вперше розроблений Евеліном

Фіксом і Джозефом Ходжесом у 1951 році [4], а пізніше продовжений Томасом Ковером. Метод використовується так само для регресії, як і для класифікації. Вхідні дані в обох випадках складаються з k найближчих шаблонів навчання в наборі даних.

Метод найближчого сусіда — це простий алгоритм класифікації, заснований на визначенні належності об'єкта до класу, до якого він є найближчим елементом. Наприклад, на рис. 4 алгоритм повинен класифікувати зелений коло як червоний трикутник, оскільки саме трикутник знаходиться найближче до кола.

На етапі класифікації k є константою, визначеною користувачем, і непозначений вектор (тестова точка або запит) класифікується шляхом призначення відмітки, яка найчастіше зустрічається серед k шаблонів навчання, котрі є найближчими до цієї точки запиту.

Для покращення результатів використовується техніка, за якою об'єкту присвоюється клас, до якого належать більшість його сусідів у околиці заданого розміру. Алгоритм можна описати математично наступним чином. На першому кроці з N елементів визначається елемент x_s навчальної вибірки, який найбільше відповідає представленому зображенню x , тобто:

$$x - x_s = \min \{x - x_i : i = 1, \dots, N\} .$$

Даний метод використовується, коли вартість неправильної класифікації висока, а помилки даних не є великими. Основним недоліком цього методу є його чутливість до значень окремих

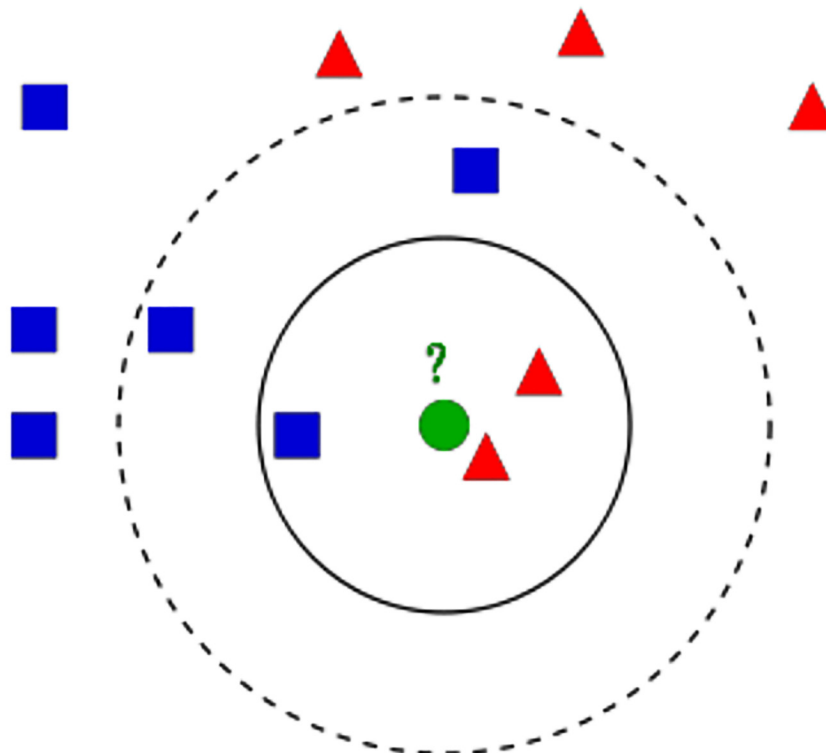


Рис. 4. Приклад k-NN класифікації

(можливо помилкових) даних. Проте, незважаючи на це, метод найближчого сусіда показує високу ефективність під час застосування до широкого кола задач класифікації [5].

Висновок. Математичні розрахунки часто передбачають використання різних методів, які мають свої особливості, переваги та недоліки. Розглянутий метод найближчих сусідів надає можливість вирішувати досить серйозні задачі, пов'язані з властивостями математичних об'єктів. Дослідницькі концепції, засновані на аналізованій методології, зараз активно використовуються в інструментах штучного інтелекту. У експертних

системах необхідно не тільки класифікувати об'єкти, а й показати користувачеві пояснення класифікації, що розглядається.

У статті запропоновано спосіб для детекції та розпізнавання облич у відеопотоках. Метод Віоли Джонс був запропонований для розпізнавання обличчя в кадрах відеопотоку. Виявлені обличчя класифікували за методом найближчого сусіда.

Система, розроблена за допомогою цих методів, може бути використана для вирішення різноманітних проблем відеоаналізу, та, у першу чергу, має безпосереднє застосування у системах контролю доступу й ідентифікації особистості.

Література

1. Viola P., Jones M. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features / 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Vol. 1. 8–14 December 2001 // The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. P. 511–518.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений, М.: Техносфера, 2005. 1072 с.
3. Papageorgiou O., Papageorgiou P. A general framework for object detection / International Conference on Computer Vision, 1998 // The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. P. 555–562.
4. Fix Evelyn, Hodges Joseph L. Discriminatory Analysis. Nonparametric Discrimination: Consistency Properties. 1951. P. 238–247.
5. Edwards G. J., Cootes T. F., Taylor C. J. Face Recognition Using Active Appearance Models // Computer Vision — ECCV'98, Volume 1407 of the series Lecture Notes in Computer Science. P. 581–595.

Фіалко Наталія Михайлівна

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

Fialko Nataliia

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

Дінжос Роман Володимирович

*доктор технічних наук, професор
кафедра фізики і математики
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського*

Dinzhos Roman

*Doctor of Technical Sciences, Professor
Department of Physics and Mathematics
Nikolaev National University V.A. Sukhomlinsky*

Шеренковський Юлій Владиславович

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

Sherenkovskiy Julii

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

Меранова Наталія Олегівна

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

Meranova Nataliia

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

Прокопов Віктор Григорович

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

Prokopov Viktor

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

Федосенко Леонід Петрович

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

Fedosenko Leonid

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

Кутняк Ольга Миколаївна

науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Kutnyak Olha

Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Юрчук Володимир Леонідович

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Yurchuk Volodymyr

Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Попружук Ілля Олегович

молодший науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Poprzhuk Ilya

Junior Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Кліщ Андрій Володимирович

молодший науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Klishch Andriy

Junior Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-11-8279

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ПОЛІМЕРНИХ МІКРО- І НАНОКОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІКАРБОНАТУ ТА СТУПІНЬ КРИСТАЛІЧНОСТІ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ

THERMAL CONDUCTIVITY OF POLYMER MICRO- AND NANOCOMPOSITES BASED ON POLYCARBONATE AND THE DEGREE OF CRYSTALLINITY OF THE POLYMER MATRIX

Анотація. Представлено дані досліджень коефіцієнта теплопровідності полімерних композитів «полікарбонат-вуглецеві нанотрубки або частинки алюмінію». Наведено результати щодо визначення ступеня кристалічності полімерної матриці цих композитів. Показано наявність взаємозв'язку між вказаним коефіцієнтом теплопровідності і ступенем кристалічності.

Ключові слова: полімерні композити, коефіцієнт теплопровідності, вуглецеві нанотрубки, мікрочастинки алюмінію. Полікарбонат.

Summary. The data of studies of the thermal conductivity coefficient of polymer composites «polycarbonate-carbon nanotubes or aluminum particles» are presented. The results of determining the degree of crystallinity of the polymer matrix of these composites are submitted. The existence of a relationship between the specified thermal conductivity coefficient and the degree of crystallinity is shown.

Key words: polymer composites, thermal conductivity, carbon nanotubes, aluminum microparticles. Polycarbonate.

Вступ. Високотеплопровідні полімерні мікро- і нанокомпозити широко застосовуються в енергетиці, наноелектроніці, машинобудуванні тощо. Розвиток різних аспектів використання даних композитів потребує великого обсягу знань щодо їхніх теплофізичних властивостей і структурних характеристик. Результати досліджень вказаних властивостей і характеристик висвітлюється у великій кількості робіт (див., наприклад, [1–15]). Однак наявні публікації не вичерпують нагальної потреби нанонауки і нанотехнологій. Так, важливими є подальші дослідження теплофізичних властивостей полімерних мікро- і нанокомпозитів і їх зв'язку зі структурою полімерних матриць цих композиційних матеріалів.

Дана стаття присвячена дослідженню теплопровідності полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів на основі полікарбонату та аналізу взаємозв'язку між ступенем кристалічності полімерної матриці цих композитів і їх теплопровідними властивостями.

Постановка задачі та методика дослідження. Розгляду підлягали полімерні мікро- та нанокомпозиційні матеріали на основі при його наповненні вуглецевими нанотрубками (ВНТ) або мікрочастинками алюмінію. Одержання зазначених композитів здійснювалося із застосуванням методу, що базується на змішуванні компонентів у розплаві полімеру із застосуванням спеціального дискового екструдера [5].

Теплофізичні властивості досліджуваних композиційних матеріалів визначалися з урахуванням стандартних методичних підходів. Для визначення їх теплопровідності використовувався вдосконалений прилад ІТ-λ-400, а масової питомої теплоємності — метод диференціальної скануючої калориметрії на установці DSC-2 з модифікованим програмним забезпеченням.

У ході проведення досліджень масова частка наповнювачів ω варіювалася від 0,3 до 10%. Методи отримання та характеристики наповнювачів, що використовуються, наведено в [9].

Ступінь кристалічності χ одержуваних композиційних матеріалів визначався на основі експериментальних залежностей теплоємності композитів від температури за формулою [7]

$$\chi = \frac{\Delta H_m}{\Delta H_{mc}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де ΔH_m , ΔH_{mc} — ентальпія плавлення композиту і повністю кристалічного полімеру.

Результати досліджень та їх аналіз. Характерні результати виконаних експериментальних досліджень наведено в табл. 1–4.

В табл. 1 представлено одержані дані щодо залежності коефіцієнта теплопровідності λ досліджуваних композитів від масової частки наповнювачів ω. Як свідчать наведені дані, теплопровідність композитів зростає зі збільшенням вмісту наповнювачів. Звертає на себе увагу той факт, що при використанні як наповнювача ВНТ коефіцієнт теплопровідності композиційних матеріалів є вищим ніж при наповненні полікарбонату мікрочастинками Al в усьому досліджуваному діапазоні зміни масової частки ω наповнювачів. Наприклад, при ω = 10% коефіцієнти теплопровідності композитів становлять 49,9 і 25,7 Вт/(м·К) відповідно при застосуванні як наповнювача ВНТ та Al.

Слід відзначити, що характер зміни теплопровідності λ композитів у різних областях зміни ω є різним. Як видно з табл. 1, можуть бути виділені три зони зміни ω, що відповідають різним темпам підвищення коефіцієнта теплопровідності композитів.

Перша зона відповідає діапазону зміни вмісту наповнювача від 0 до 2%. У цій зоні коефіцієнт теплопровідності аналізованих композитів не

Таблиця 1

Залежність від масової частки наповнювача ω коефіцієнту теплопровідності λ мікро- і нанокомпозитів на основі полікарбонату, наповненого різними наповнювачам

Наповнювачі							
ВНТ				Al			
ω, %	λ, Вт/м К	ω, %	λ, Вт/м К	ω, %	λ, Вт/м К	ω, %	λ, Вт/м К
0	0,19	2,5	13,81	0	0,19	2	1,23
0,2	0,20	3	21,20	0,2	0,20	2,3	3,68
0,3	0,21	3,5	23,68	0,3	0,21	3	8,87
0,5	0,27	4	26,39	0,5	0,25	3,5	12,75
0,6	0,32	5	28,97	0,7	0,34	4	15,51
0,8	0,33	6	32,92	1	0,40	5	18,22
1	0,35	7	38,22	1,2	0,41	6	20,43
1,4	0,59	8	41,55	1,4	0,45	7	21,48
2	1,40	9	47,86	1,5	0,49	8	22,73
2,3	5,59	10	49,95	1,8	0,65	9	24,00
						10	25,69

Таблиця 2

Значення порогів перколяції (%) для полімерних мікро- і нанокомпозитів на основі полікарбонату, наповнених ВНТ і частинками алюмінію

Наповнювачі			
ВНТ		Al	
Номер порогу перколяції			
1	2	1	2
0,20	2,40	0,50	1,90

зазнає суттєвих змін. Важливо, що у вказаному діапазоні містяться значення першого та другого перколяційних порогів (табл. 2). Відповідно після досягнення цих порогів має місце помітне відносне підвищення теплопровідності композитів. Проте, в абсолютному вираженні ці зміни є порівняно невеликими.

Друга зона зміни ω характеризується значним зростанням коефіцієнта теплопровідності композитів, що свідчить про інтенсивне формування перколяційних структур, відповідальних за теплопровідні властивості матеріалів, які розглядаються. Щодо меж цієї зони, то вони різні при використанні різних наповнювачів. Так, у разі наповнення полікарбонату ВНТ вона охоплює область зміни ω приблизно від 2% до 3%, при його наповненні мікрочастинками Al — від 2% до 4%.

У третій зоні (що відповідає значенням ω 3–10% при використанні як наповнювача ВНТ, і 4–10% — мікрочастинок Al) темп зростання теплопровідності композитів різко знижується. Даний факт свідчить про те, що подальше розгалуження перколяційних

структур зі зростанням ω призводить до менш інтенсивного формування теплопровідних каналів з частинок наповнювача.

Результати досліджень щодо залежності ступеня кристалічності χ полімерної матриці досліджуваних композитів від масової частки наповнювачів ω наведено в табл. 3.

Як свідчать одержані дані, ступінь кристалічності композиту χ зменшується зі збільшенням масової частки наповнювача ω . При цьому інтенсивність вказаного зменшення є більшою при наповненні полікарбонату ВНТ. До того ж дана інтенсивність суттєво відрізняється в різних діапазонах зміни масової частки наповнювача. Згідно з даними, наведеними в табл. 2, як і у разі залежності $\lambda = f(\omega)$, виділяються три зони зміни ω , що відповідають різним темпам зниження ступеня кристалічності χ полімерної матриці композиту.

У першій зоні збільшення кількості наповнювача суттєво позначається на величині ступеня кристалічності полімерної матриці композитів. Тобто тут ступінь кристалічності вельми чутливий

Таблиця 3

Залежність від масової частки наповнювача ω ступеня кристалічності χ полімерної матриці мікро- і нанокомпозитів на основі полікарбонату, наповненого різними наповнювачам

Наповнювачі			
ВНТ		Al	
ω , %	χ , %	ω , %	χ , %
0	24	0	24
0,3	23,1	0,3	23,3
2	19,9	2	22,5
3	19,0	3	22,2
10	17,99	10	21,6

Таблиця 4

Значення коефіцієнтів а і б в залежності (2) для мікро- і нанокомпозитів на основі полікарбонату для різних зон зміни масової частки наповнювача ω

Номер зони зміни ω	Коефіцієнт	Наповнювач	
		ВНТ	Al
2	a	439,2	707,8
	б	22,00	31,44
3	a	562,0	573,7
	б	28,46	25,37

до збільшення масової частки наповнювача. За цих умов частинки наповнювача є значними стеричними перешкодами для формування у полімерній матриці кристалічних структур.

У другій зоні зміни ω темпи падіння ступеня кристалічності полімерної матриці помітно знижуються, залишаючись вищими для полімеру, наповненого ВНТ.

Третя зона характеризується тим, що тут продовжується зниження ступеня кристалічності із зростанням масової частки наповнювача, хоча темп цього зниження дещо зменшується.

За результатами виконаних досліджень можна зробити висновки про наявність певного зв'язку між теплопровідними властивостями полімерних мікро- і нанокомпозитів, що розглядаються,

і ступенем кристалічності їх полімерної матриці. Для другої та третьої з розглянутих зон зміни масової частки наповнювача даний зв'язок може бути виражено залежністю

$$\lambda = a - b \cdot \chi. \quad (2)$$

В табл. 4 наведено значення коефіцієнтів рівняння (2) для композитів на основі полікарбонату.

Висновки. За результатами експериментальних досліджень теплопровідних властивостей композитів на основі полікарбонату, наповненого ВНТ або мікрочастинками алюмінію, та даними щодо ступеня кристалічності полімерної матриці цих композитів одержано залежність між вказаними величинами в широкому діапазоні зміни вмісту наповнювачів.

Література

1. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Навродська Р. О. Теплофізичні властивості і структуроутворення полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В. 2020. 142 с.
2. 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. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.2.2018.01>
3. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В. Теплофизические основы создания полимерных микро- и нанокомпозитов для элементов энергетического оборудования. Промышленная теплотехника. 2015. № 7. С. 172–176.
4. Дінжос Р. В., Лисенков Е. А., Фіалко Н. М., Клепко В. В. Вплив методу введення наповнювача на теплофізичні властивості систем на основі термопластичних полімерів та вуглецевих нанотрубок. Фізика інженерії поверхні. 2014. Т. 12. № 4. С. 446–453. URL: <https://periodicals.karazin.ua/pse/article/view/1458/3.pdf>
5. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Navrodska R., Izvorska D., Korzhyk V., Lazarenko M., Koseva N. Establishing Patterns in the Effect of Temperature Regime when Manufacturing Nanocomposites on Their Heat-Conducting Properties. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. 4 № 5 (112). P. 21–26. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.236915>
6. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Навродская Р. А. Полимерные микро- и нанокомпозиты как объекты теплофизических исследований для элементов теплоэнергетического оборудования. Промышленная теплотехника, 2017. № 2. С. 36–45. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.2.2017.06>
7. Долинский А. А., Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Навродская Р. А. Влияние методов получения полимерных микро- и нанокомпозитов на их теплофизические свойства. Промышленная теплотехника. 2015. № 4. С. 5–12. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.4.2015.01>
8. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Alosko S., Izvorska D., Korzhyk V., Lazarenko M., Mankus I., Nedbaievskia L. Establishment of regularities of influence on the specific heat capacity and temperature conductivity of polymer nanocomposites of a complex of defining parameters. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. 6 № 12 (114). P. 34–39. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245274>
9. Fialko, N. M., Dinzhos, R. V., Sherenkovskiy, Yu. V., Meranova, N. O., Navrodskaia, R. O. Thermal conductivity of polymer micro- and nanocomposites based on polyethylene with various methods of their preparation. Industrial heat engineering. 2017. 39. 4. S. 21–26. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.4.2017.03>; URL: <http://ihe.nas.gov.ua/index.php/journal/article/view/146>
10. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Шеренковский Ю. В., Прокопов В. Г. Меранова Н. О., Навродська Р. О., Юрчук В. Л., Іваненко Г. В. Особливості процесу структуроутворення нанокомпозитів на основі поліетилену за його наповнення вуглецевими нанотрубками. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Т. 28 № 6. С. 74–81. doi: <https://doi.org/10.15421/40280614>
11. Долинский А. А., Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Навродская Р. А. Теплофизические характеристики высокотеплопроводных полимерных микро- и нанокомпозитов. Промышленная теплотехника. 2015. № 5. С. 5–15. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.5.2015.01>
12. Fialko N., Dinzhos R., Navrodska R., Prokopov V., Sherenkovsky Yu., Meranova N. Thermalphysical properties of polymer micro- and nanocomposites. International journal for science, technics and innovations for the industry.

International scientific journal «Machines. Technologies. Materials». Publisher: SCIENTIFIC TECHNICAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERING. «INDUSTRY 4.0», Sofia, Bulgaria, year XII, ISSUE 4/201. P. 185–188. URL: <https://stumejournals.com/journals/mtm/2018/4/185.full.pdf>

13. Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Меранова Н. О., Шеренковский Ю. В. Зависимость теплоемкости нанокompозита на основе полипропилена от времени смешения компонентов. 10th International scientific and practical conference «Innovations and prospects of world science» (May 25–27, 2022) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2022. P. 298–304. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/05/INNOVATIONS-AND-PROSPECTS-OF-WORLD-SCIENCE-25-27.05.22.pdf>

14. Sobchuk A. O., Lazarenko M. M., Yablochkova K. S., Dinzhos R. V., Fialko N. M., Lazarenko M. V., Andrusenko D. A., Gryn S. V., Brytan A. V., Alekseev A. M. Effects of molecular structure on the dielectric relaxation of substituted cellulose derivatives Molecular Crystals and Liquid Crystals. 2022. V. № 5. P. doi: <https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073535>

15. Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Шеренковский Ю. В., Меранова Н. О. Влияние длительности процесса смешения компонентов в расплаве полимера на теплопроводность нанокompозитов. 12th International scientific and practical conference «Modern directions of scientific research development» (May 18–20, 2022), Chicago, USA. 2022. P. 251–257. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/05/MODERN-DIRECTIONS-OF-SCIENTIFIC-RESEARCH-DEVELOPMENT-18-20.05.22.pdf>

Фіалко Наталія Михайлівна

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

Fialko Nataliia

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

Пресіч Георгій Олександрович

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

Presich Georgii

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

Навродська Раїса Олександрівна

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

Navrodska Raisa

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

Гнедаш Георгій Олександрович

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

Gnedash Georgii

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

Глушак Оксана Юріївна

*головний технолог
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Glushak Oksana

*Chief Technologist
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-11-8285

**ПРОГРЕСИВНА ТЕПЛОУТИЛІЗАЦІЙНА
ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГАЗОСПОЖИВАЛЬНИХ
ПАРОВИХ КОТЛОАГРЕГАТІВ**

**PROGRESSIVE HEAT-RECOVERY TECHNOLOGY FOR
THE MODERNIZATION OF GAS-FIRED STEAM BOILER PLANTS**

Анотація. Запропоновано нове технічне рішення комбінованої теплоутилізаційної установки для підігрівання і зволоження дуттьового повітря з розширеним колом нагріваних теплоносіїв різного температурного потенціалу та захистом газовідвідного тракту від конденсатоутворення для газоспоживальних парових котлоагрегатів комунальної теплоенергетики.

Ключові слова: димові гази, конденсаційний режим, дуттьове повітря, хімоводоочищення, газовідвідний тракт, зменшення оксидів азоту.

Summary. The new complex heat-recovery plant for heating and humidifying combustion air with an expanded range of heated coolants of various temperature potentials and protection of the exhaust-gas outlet duct from condensate formation for gas-fired steam boilers of municipal heat-power engineering is proposed.

Key words: exhaust-gases, condensation mode, combustion air, chemical water-purification system, exhaust-gas outlet duct, nitrogen oxide reduction.

У переважній більшості опалювальних котлоагрегатів комунальної теплоенергетики України підігрівання робочого теплоносія реалізується при спалюванні в топці котла природного газу. Через значну вартість цього виду палива та його дефіцит на паливному європейському ринку постає важлива проблема економного його використання у газоспоживальному обладнанні.

Серед поширених та дієвих способів підвищення енергоефективності газоспоживальних котлоагрегатів є технологія глибокої утилізації теплоти їхніх відхідних димових газів [1–7]. Завдяки впровадженню цих теплоутилізаційних технологій забезпечується підвищення коефіцієнта використання теплоти палива котельної установки, а також досягається значний екологічний ефект [4].

Для підвищення екологічних та експлуатаційних показників парових газоспоживальних котлоагрегатів комунальної теплоенергетики Інститутом технічної теплофізики НАН України запропоновано модернізовану теплоутилізаційну установку (рис. 1) для підігрівання і зволоження дуттьового повітря з розширеним колом нагріваних теплоносіїв різного температурного потенціалу та захистом газовідвідного тракту від конденсатоутворення.

Теплоутилізаційна установка призначена для нагрівання: дуттьового повітря та його зволоження, холодної сирі води на хімоводоочищення, очищеної частково підігрітої води для деаерації та циркуляційної води для газопідігрівача системи теплового захисту [8] газовідвідного тракту.

Таке технічне рішення сприяє підвищенню ефективності використання палива у котлі та покращенню його екологічних показників. Вказане покращення реалізується декількома шляхами.

Перший з них полягає у зменшенні шкідливих викидів у навколишнє середовище завдяки відповідному скороченню обсягів споживання палива при застосуванні систем теплоутилізації.

Другий шлях пов'язаний з глибоким охолодженням газів в процесі теплоутилізації, в результаті якого утворюється конденсат, у якому частково розчиняються окиси вуглецю та азоту з димових газів.

В третьому шляху покращення екологічних показників котла реалізується пригніченням утворення оксидів азоту NO_x в його топковому просторі при спалюванні природного газу завдяки зволоженню дуттьового повітря в контактній камері комплексної теплоутилізаційної установки, що приводить до зменшення температури горіння.

Принцип роботи даної установка реалізується таким чином:

- димові гази від котлоагрегату, що споживає природний газ, надходять у газохід 1, в якому проходять через теплоутилізатор 2, підігрівач 3 хімічно очищеної води і підігрівач 4 сирі води, в яких охолоджуються з випадінням конденсату, котрий надходить у піддон 13 контактного водоповітряного теплообмінника 8. На виході з газоходу 1 охоложені димові гази проходять через газопідігрівач 5, де підігріваються для забезпечення відсутності подальшого конденсатоутворення при їхньому проходженні через газовідвідний тракт і димову трубу котельної установки;
- дуттьове повітря подається у повітровід 6, проходить через повітрогрійний теплообмінник 7, де підігрівається, і надходить у контактний водоповітряний теплообмінник 8. Далі через робочу насадку 10, повітря підігрівається і зволожується, а при проходженні через краплевловну насадку 12 у повітрі зменшується вміст крапель і бризок, після чого воно надходить у повітродогрівач 9, де підігрівається, і далі спрямовується через повітряну систему котлоагрегату у його топку;
- сира вода від джерела водопостачання — водойми надходить у нагрівану порожнину підігрівача 4, де підігрівається, і далі проходить систему 14 хімоводоочищення, в якій показники якості води досягають відповідних стандартних величин. Хімічно очищена вода підмішується до охолодженої, і загальна кількість води, що циркулює, надходить у теплоутилізатор 2, де підігрівається і подається у водорозподільник 11 контактного водоповітряного теплообмінника 8 і далі проходить робочу насадку 10, де охолоджується і декарбонізується [9–13], та стікає у піддон 13;

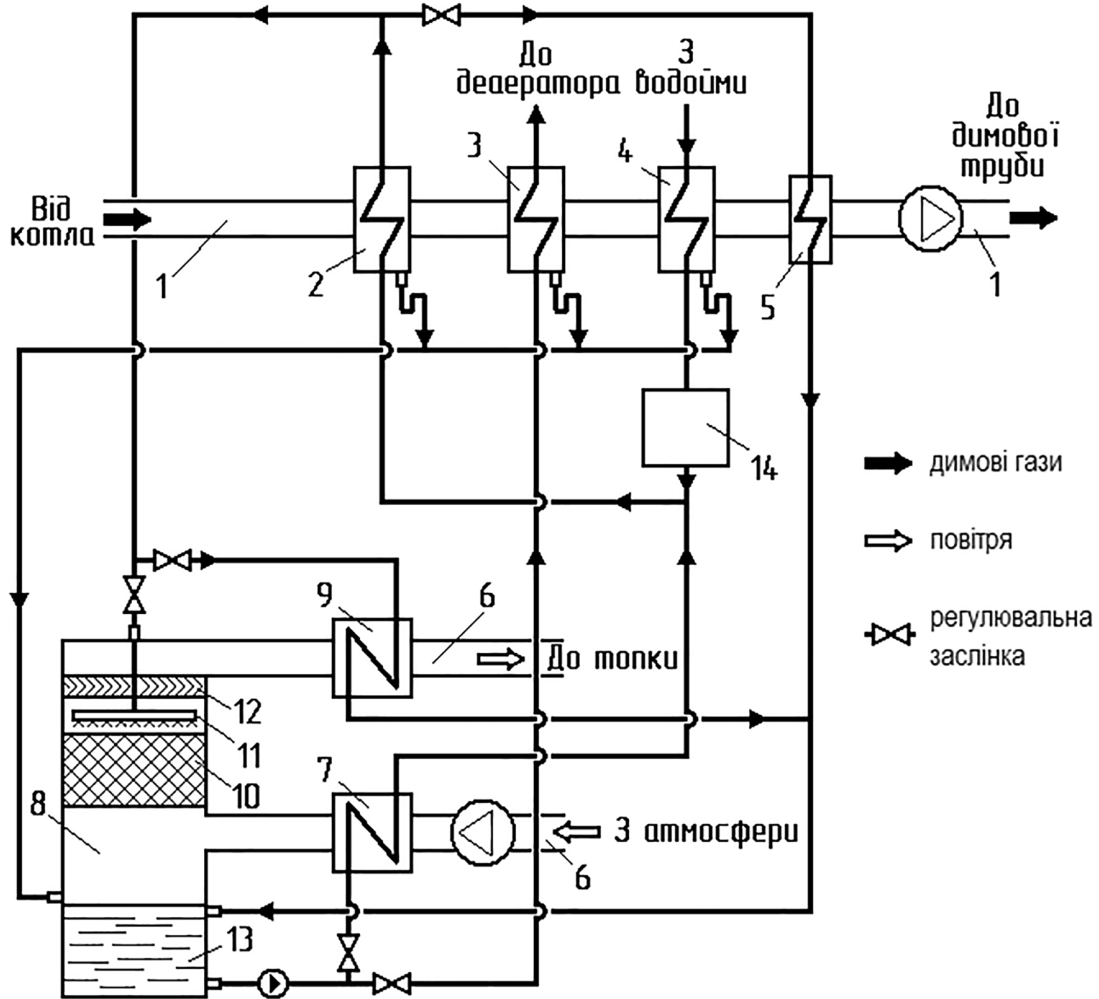


Рис. 1. Принципова схема теплоутилізаційної установки для підігрівання і зволоження дуттьового повітря з розширеним колом нагріваних теплоносіїв різного температурного потенціалу та тепловим захистом газівідвідного тракту котельної установки

- утворений при охолодженні димових газів у теплоутилізаторі 2, підігрівачі 3 хімічно очищеної води і підігрівачі 4 сирій води конденсат через відповідні трубопроводи надходить у піддон 13;
- частина охолодженої води з піддона 13 надходить у підігрівач 3 хімічно очищеної води, де підігрівається, і далі — до деаератора котельної установки, після чого цикл повторюється;
- регулювання роботи теплоутилізаційної установки в залежності від навантаження котлоагрегату та зовнішніх атмосферних чинників здійснюється за допомогою регульвальних клапанів теплоутилізаційної системи.

При впровадженні таких теплоутилізаційних установок їхню екологічність оцінюють обсягами зменшення NO_x , що визначається переважним чином водопаливним співвідношенням β [14] в топці котла.

Відносне зменшення оксидів азоту в продуктах згоряння завдяки зволоженню дуттьового повітря можна розрахувати за формулою:

$$NO_x^{su} / NO_x^e = 0,947 \cdot e^{-0,995\beta} + 0,066 \quad (1)$$

де β — водопаливне співвідношення, що визначається за формулою:

$$\beta = G_g / G_{nz}, \text{ кг/кг} \quad (2)$$

де G_g , — масова витрата вологи, яка вноситься в топку з дуттьовим повітрям, та природного газу; G_{nz} — масова витрата природного газу.

Отримані дані відповідних розрахунків наведено на рис. 2, як видно діапазон зміни NO_x^{su} / NO_x^{ex} залежить від режиму роботи котлоагрегата та вхідної температури нагріваного повітря. Більш відчутний рівень зниження NO_x^{su} відповідає 50% навантаженню котла, що пов'язано зі зменшенням витрат повітря та палива. Так при даному навантаженні обсяги зменшення утворення оксидів NO_x змінюються від 27 до 63%, а при навантаженні 100% лише в межах 21÷54%.

При цьому більші значення вказаного зменшення відповідають вищим температурам навколишнього середовища, що, як зазначалося, зумовлено більшим рівнем зволоження, а відтак і рівнем водопаливного співвідношення, що забезпечує відповідне пригнічення утворення оксидів азоту.

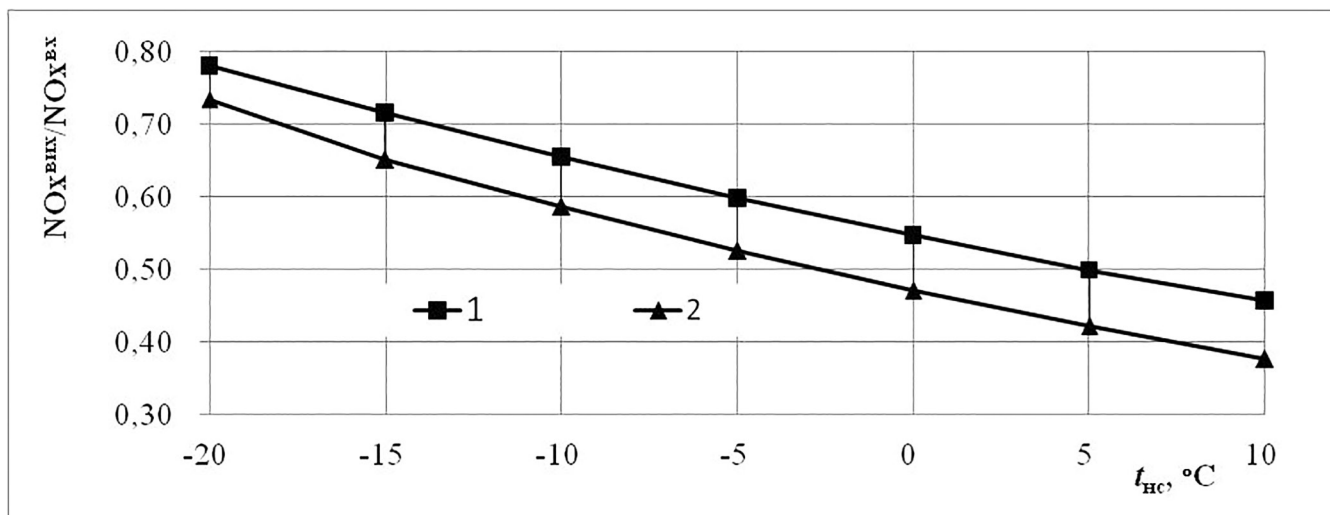


Рис. 2. Залежність від температури навколишнього середовища відносного зменшення оксидів азоту в топковому просторі парового котла в різних режимах його роботи при застосуванні теплоутилізаційної установки для підігрівання і зволоження дуттьового повітря з розширеним колом нагріваних теплоносіїв різного температурного потенціалу: 1, 2 — паровий котел з навантаженням 100 та 50% відповідно

Таким чином, екологічна ефективність запропонованої системи теплоутилізації полягає:

- у зменшенні обсягів шкідливих викидів в навколишнє середовище завдяки відповідному скороченню обсягів споживання палива;
- у частковому розчиненні двооксидів вуглецю та азоту в утвореному при глибокому охолодженні димових газів конденсаті;
- у відносному зменшенні в межах 21–63% обсягів викидів оксидів азоту шляхом пригнічення їх утворення в топці котла при введенні вологи з дуттьовим повітрям.

Висновки.

1. Запропоновано для газоспоживальних парових котлоагрегатів нове технічне рішення комплексної теплоутилізаційної установки для підігрівання і зволоження дуттьового повітря

з розширеним колом нагріваних теплоносіїв різного температурного потенціалу та тепловим захистом газовідвідного тракту котельної установки.

2. Основними перевагами запропонованої модернізованої теплоутилізаційної системи у порівнянні з традиційними теплоутилізаторами для підігрівання і зволоження дуттьового повітря є додаткове підвищення коефіцієнта використання теплоти палива до 4% завдяки розширенню кола нагріваних теплоносіїв, а також наявність у складі даної системи газопідігрівача для захисту газовідвідного тракту котельної установки від можливого конденсатоутворення.

3. Встановлено, що при зволоженні повітря у даних системах обсяг викидів оксиду азоту зменшується від 20 до 60% в залежності від режиму роботи парового котлоагрегата.

Література

1. Fialko N. M., Presich G. A., Gnedash G. A., Shevchuk S. I., Dashkovska, I. L. Increase the efficiency of complex heatrecovery systems for heating and humidifying of blown air of gasfired boilers. *Industrial Heat Engineering*. 2018. № 40(3). P. 38–45. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.3.2018.06>
2. Fialko N. M., Gnedash G. O., Navrodska R. O., Presich G. O., Shevchuk S. I. Improving the efficiency of complex heat-recovery systems for gas-fired boiler installations. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2019. № 29(6). P. 79–82. doi: <https://doi.org/10.15421/40290616>
3. Fialko N. M., Presich G. A., Navrodska R. A., Gnedash G. A. Improvement of the complex heat-recovery system of exhaust-gases of boilers for heating and humidifying blown air. *Industrial Heat Engineering*. 2011. № 33(5). P. 88–95.
4. Fialko N., Presich G., Navrodska R., Gnedash G. Ecological efficiency of combined heat recovery systems waste of exhaust gases for boiler plant. *Visnyk Natsionalnoho universytetu Lvivska politehnika. Teoriya i praktyka budivnytstva* 2013. № (755). P. 429–434. URL: <https://science.lpnu.ua/sctp/all-volumes-and-issues/volume-755-2013-1/ekologichna-efektivnist-kombinovanih-sistem>
5. Fialko N. M., Navrodska R. A., Presich G. A., Novakovskiy M. A., Gnedash G. A., Shevchuk S. I., Sbrodova G. A. Combined heat recovery systems of boilers with increased moisture content of flue gases. *Technological Systems*. 2016. № (77/4). P. 94–103. URL: <http://www.technological-systems.net/index.php/Home/article/view/107>

6. Fialko N. M., Stepanova A. I., Presich G. A., Navrodska R. A., Sherenkovskiy Ju. V., Maletskaya O. E., Gnedash G. A. Thermodynamic optimization and analysis of the efficiency of heat recovery systems of boiler units. *Industrial Heat Engineering*. 2012. № 34(2). P. 59–66. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/59078>
7. Fialko N. M., Stepanova A. I., Presich G. A., Gnedash G. A. Analysis of the efficiency of a heat recovery unit for heating and humidifying the blast air of the boiler. *Industrial heat engineering*. 2015. № 37(4). P. 71–79.
8. Fialko N., Navrodska R., Shevchuk S., Presich G., Gnedash G. Prevention of condensation in chimneys of boiler plants with heat-recovery systems. *Energy and Automation*. 2021. № 4. P. 5–17. doi: <http://dx.doi.org/10.31548/energiya2021.04.005>
9. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Гнедаш Г. О., Новаківський М. О., Пресіч Г. О. Напрями використання хімічно агресивного водяного конденсату у газоспоживальних котельнях комунальної енергетики. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2022. № 3. С. 30–34. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-3-7948>
10. Фіалко Н. М., Пресіч Г. А., Навродская Р. А., Гнедаш Г. А., Шевчук С. И. Сокращение расходов подпиточной воды в комбинированных теплоутилизационных агрегатах. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2020. № 11. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2020-11-6187>
11. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Гнедаш Г. О., Шевчук С. И., Пресіч Г. О. Нейтралізація кислого водяного конденсату газоспоживальних котлоагрегатів методом декарбонізації у гранульованому фільтрі. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2022. № 4. С. 43–47. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-4-7971>
12. Fialko N. M., Navrodska R. O., Gnedash G. O., Presich G. O. Decarbonization of acid water condensate of gas-fired boiler plants by filtration method. In *The 10 th International scientific and practical conference «Science, innovations and education: problems and prospects» (May 4–6, 2022)*. CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. P. 130.
13. Fialko N., Navrodska R., Gnedash G., Novakivskii M., Sbrodova G. Use and disposal of acidic water condensate from gas-fired boiler units. *Municipal Economy of Cities*. 2021. № 4(164). С. 24–30. doi: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-4-164-24-30>
14. Fialko N., Presich G., Navrodska R., Gnedash G., Shevchuk S. Improving the ecological indicators of gas-fired boiler plants at the use of complex heat-recovery systems. *Innovations*. 2018. № 6(2). С. 79–81. URL: <https://stumejournals.com/journals/innovations/2018/2/79>

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

Збірник наукових статей

№ 11 (130)

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

Київ 2022

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 30.09.2022. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура UkrainianSchoolBook.
Умовно-друкованих аркушів 5,12. 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.