

# МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

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

INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC JOURNAL  
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
«ИНТЕРНАУКА»



№ 7 (126) / 2022



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ  
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL  
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
«ИНТЕРНАУКА»**

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

*Збірник наукових праць*

№ 7 (126)

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.

**Редакція:**

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

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

Секретар: **Захарова Юлія Ігорівна**

**Редакційна колегія:**

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

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

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

**Розділ «Економічні науки»:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### *Розділ «Технічні науки»:*

Член редакційної колегії: **Беліков 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)

#### *Розділ «Педагогічні науки»:*

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

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

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

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

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

***Розділ «Державне управління»:***

Член редакційної колегії: **Дегтяр Андрій Олегович** — доктор наук з державного управління, професор, Заслужений діяч науки і техніки України (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Дегтяр Олег Андрійович** — доктор наук з державного управління, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Колтун Вікторія Семенівна** — доктор наук з державного управління, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Степанов Віктор Юрійович** — доктор наук з державного управління, професор (Харків, Україна)

***Розділ «Психологічні науки»:***

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

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

ЗМІСТ  
CONTENTS  
СОДЕРЖАНИЕ

## ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ

- Чередніченко Олександра Петрівна, Приймаченко Олексій Віталійович**  
УПРАВЛІННЯ МІСЬКОЮ МОБІЛЬНІСТЮ В АСПЕКТІ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА  
(НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)..... 9

## ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

- Stebliuk Nataliia, Volosova Nataliia, Kovaleva Anastasiia**  
SOME ASPECTS OF APPLYING THE THEORY OF CUSTOM SERVICE IN ECONOMIC ANALYSIS...13
- Демкович Тетяна Михайлівна**  
ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ОЦІНКИ ТІНЬОВОЇ ЗАЙНЯТОСТІ В УКРАЇНІ ..... 17

## НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА

- Жуков Борис Сергійович, Артеменко Наталя Сергіївна,  
Кравець Сергій Сергійович, Зінченко Оксана Юріївна**  
ПРОЄКТ «[NIVE]» — МЕНЕДЖМЕНТ МІСЦЬ ТИМЧАСОВОГО ПЕРЕБУВАННЯ  
ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ..... 19

## ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

- Рудой Вадим Володимирович, Ковальчук Тетяна Петрівна**  
НАРОДНА ІГРАШКА В ХУДОЖНЬО-ДЕКОРАТИВНІЙ КЕРАМІЦІ ЯК ЗАСІБ  
ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТІВ ..... 43

## ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

- Aleksieienko-Lemovska Liudmyla**  
SOCIO-PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PROFESSIONAL COMPETENCE FORMATION  
PEDAGOGICAL PRACTITIONERS ..... 49

## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- Дорошенко Юлія Іванівна, Люта Наталя Вікторівна, Маркевич Микола Володимирович**  
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ОБ'ЄКТАХ  
ЗБЕРІГАННЯ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ..... 52
- Міркевич Роман Миколайович, Міркевич Олексій Миколайович**  
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК З ВИКОРИСТАННЯМ  
ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ..... 55



**Носовець Олена Костянтинівна, Волосожар Дар'я Владиславівна**  
**ANDROID ДОДАТОК ДЛЯ ПРИВАТНОГО ЛІКАРЯ ..... 60**

**Фіалко Наталія Михайлівна, Дінжос Роман Володимирович,**  
**Шеренковський Юлій Владиславович, Мєранова Наталія Олегівна,**  
**Прокопов Віктор Григорович, Навродська Раїса Олександрівна,**  
**Полозенко Ніна Петрівна, Альошко Сергій Олександрович,**  
**Кутняк Ольга Миколаївна, Пархоменко Олександр Юрійович**  
**ТЕМПЕРАТУРНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ТЕПЛОЄМНОСТІ ТА ГУСТИНИ НАНОКОМПОЗИТІВ**  
**НА ОСНОВІ ПОЛІКАРБОНАТУ ..... 65**

**Фіалко Наталія Михайлівна, Дінжос Роман Володимирович,**  
**Шеренковський Юлій Владиславович, Мєранова Наталія Олегівна,**  
**Прокопов Віктор Григорович, Навродська Раїса Олександрівна,**  
**Полозенко Ніна Петрівна, Альошко Сергій Олександрович,**  
**Кутняк Ольга Миколаївна, Пархоменко Олександр Юрійович**  
**ЕКЗОТЕРМИ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ ПРИ ЇХ НАПОВНЕННІ**  
**ВУГЛЕЦЕВИМИ НАНОТРУБКАМИ..... 70**

**Фіалко Наталія Михайлівна, Навродська Раїса Олександрівна,**  
**Шевчук Світлана Іванівна, Новаківський Максим Олександрович**  
**КОМБІНОВАНІ ТЕПЛОУТИЛІЗАЦІЙНІ СИСТЕМИ З ПОГЛИБЛЕНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ**  
**ВІДХІДНИХ ГАЗІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК ..... 75**

**Фіалко Наталія Михайлівна, Навродська Раїса Олександрівна,**  
**Шевчук Світлана Іванівна, Прєсєч Георгій Олександрович, Гнєдаш Георгій Олександрович**  
**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ДИМОВИХ ГАЗІВ ДЛЯ КОТЛІВ МАЛОЇ**  
**ТА СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ..... 80**

УДК 352.07

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ

**Чередніченко Олександра Петрівна**  
*магістр публічного управління та адміністрування*  
*Університету Миколаса Ромеріса;*  
*магістр публічного управління та адміністрування*  
*Київського національного університету імені Тараса Шевченка*  
**Cherednichenko Oleksandra**  
*Master of Public Administration of the*  
*Mykolas Romeris University;*  
*Master of Public Management and Administration of the*  
*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

**Приймаченко Олексій Віталійович**  
*кандидат технічних наук, доцент*  
*Київський національний університет будівництва і архітектури;*  
*магістр публічного управління та адміністрування*  
*Університету Миколаса Ромеріса*  
**Pryimachenko Oleksiy**  
*PhD, Associate Professor*  
*Kyiv National University of Construction and Architecture;*  
*Master of Public Administration of the*  
*Mykolas Romeris University*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-7-8108

## УПРАВЛІННЯ МІСЬКОЮ МОБІЛЬНІСТЮ В АСПЕКТІ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)

## URBAN MOBILITY MANAGEMENT IN THE ASPECT OF THE CITY TRANSPORT SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF KYIV)

**Анотація.** Низька якість послуг громадського транспорту, незручність маршрутів, велика тривалість поїздок та ще ряд інших проблем спонукають мешканців найкрупніших міст все частіше обирати автомобіль для повсякденних кореспонденцій, що, в свою чергу, збільшує затримки, час переміщення та призводить до екологічного забруднення територій. У статті визначено поняття «міська мобільність» та «управління міською мобільністю». Також описано основні проблеми систем транспортного обслуговування та надано управлінські інструменти для їх вирішення.

**Ключові слова:** міська мобільність, управління міською мобільністю, міські транспортні системи.

**Summary.** The low quality of public transport services, the inconvenience of routes, the long duration of trips and a number of other problems encourage residents of the largest cities to increasingly choose a car for everyday correspondence, which, in turn, increases delays, travel time and leads to environmental pollution of territories. The article defines the concepts of «urban mobility» and «urban mobility management». The main problems of transport service systems are also described and management tools for their solution are provided.

**Key words:** urban mobility, urban mobility management, urban transport systems.

**Вступ.** У даному дослідженні пропонується визначити «міську мобільність» як інструмент управління населенням міста та зв'язками між функціональними зонами, які утворюються унаслідок життєдіяльності, за допомогою систем транспортного обслуговування. Зв'язки за своїми функціями розподіляються на трудові, рекреаційні та культурно-побутові. Система транспортного обслуговування населення міста поділяється на підсистеми громадського та індивідуального транспорту.

Управління міською мобільністю — процес, що першочергово базується на попиту-орієнтованому підході до пасажирських перевезень, що дає нові партнерські відносини на ринку транспортних послуг та ряд інструментів для заохочення змін у звичках на користь вибору громадських видів транспорту. Дані інструменти базуються на процесах обміну інформації, координації, комунікації, організації та вимагають стимулювання до розвитку та широкого впровадження.

**Основна частина.** Сучасним містам характерна інтенсивність економічних зв'язків, а потреба в транспортних переміщеннях населення настільки велика, що потенційно її можна реалізувати лише за умови комплексного розвитку різних видів транспорту і транспортних комунікацій. Для містопланувальників і проектувальників це створює завдання, вирішення якого вплине на характеристики роботи міського транспорту і на розвиток міста в цілому.

Останніми роками в Україні підходи до проектування та реконструкції вулично-дорожньої мережі піддалися суттєвим змінам. На прикладі міста Києва, одного з найкрупніших міст України, можна сформулювати наступні проблеми: велика залежність населення від автомобіля (коефіцієнт автомобілекористування складає 0,88 [1],

в європейських містах з розвинутою транспортною інфраструктурою — 0,3) та перевантаженість міст, в особливості центрів, від високої інтенсивності використання приватних автомобілів (Київ посідає 3 місце в рейтингу міст з найбільшими транспортними затримками [3]). Поняття «залежність від автомобіля» визначають як сумарний вплив ряду факторів, що призводять до високого рівня використання автомобіля та обмеження можливості вибору альтернативних видів транспорту [6].

З досвіду інших країн світу можна сформулювати два шляхи вирішення транспортних пересувань: екстенсивний (збільшення% вулиць і доріг по відношенню до загальної площі міста) і інтенсивний (зміна пріоритетів в піраміді міської мобільності (рис. 1)).

На першому місці у містах з розвинутою транспортною інфраструктурою діє принцип, що міста не може бути комфортним і привабливим, якщо воно не зручне для пішоходів, серед яких найважливішою категорією є маломобільні групи населення (вагітні жінки; діти до 7-ми років; особи, які супроводжують малолітніх дітей; люди поважного віку; люди з інвалідністю; люди з постійними та/або тимчасовими функціональними порушеннями; люди, які отримали тимчасову травму або хворіють; люди з нестандартними розмірами тіла: значно більшою або меншою за середню масою тіла, низького чи зависокого зросту; люди, які протягом певного часу можуть бути неуважними (приміром під впливом стресу)).

Другий крок піраміди мобільності займає громадський транспорт, яким переміщуються набагато більше населення, ніж за допомогою автомобілів, але завдає набагато менше шкоди і не потребує паркінгів. Пасажиропотоки між громадським транспортом Києва розподіляються наступним чином: метрополітен (35,1%), маршрутне таксі (25,7%), автобус (19,2%), тролейбус (8%), трамвай (8%), фунікулер (0,4%), міська електричка (0,1%).



Рис. 1. Піраміда міської мобільності міст з розвинутою транспортною інфраструктурою [7]

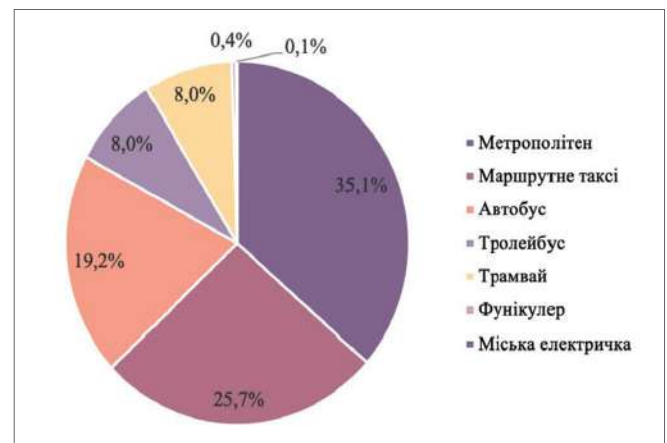


Рис. 2. Розподіл пасажиропотоків Києва між видами громадського транспорту

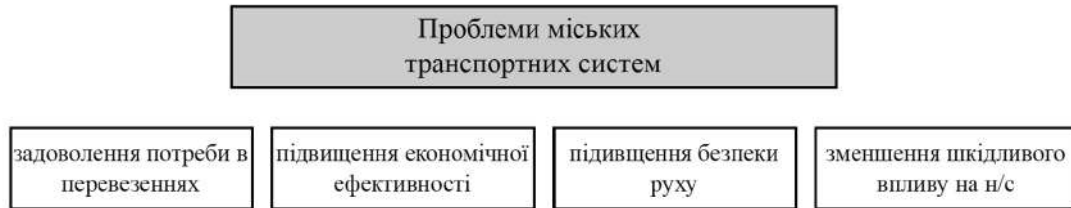


Рис. 3. Основні групи проблем систем транспортного обслуговування населення міста [9]

Третю сходинку посідає велосипедний транспорт, який близький до пішоходів за проблемами та перевагами. Але займає окреме місце в піраміді, бо для нього необхідна спеціальні паркувальні місця та інфраструктура.

Варто зазначити, що в середніх (50–250 тис. мешканців) і малих (до 50 тис. жителів) містах велосипедний транспорт може займати 2 місце, а громадський — 3.

Четверте місце належить комерційному транспорту, який є стимулюючим для розвитку бізнесу.

Останні дві позиції належать приватним та запаркованим автомобілям. Вони більш комфортні та мобільні, але значно менш ефективні, потребують великий площ для зберігання й обслуговування і спричиняють забруднення навколишнього середовища.

Усі транспортні проблеми можна поділити на чотири групи (рис. 3).

Дослідивши проблематику транспортних систем, можна стверджувати, що основним якісним інструментом розвитку системи її взаємодії в місті є управління міською мобільністю як показником сталого розвитку міста.

Усі питання щодо транспортного обслуговування й організації дорожнього руху відносяться до проблем, що стосуються *перевезень*. Вирішити проблему перевезень — це:

- зменшення витрат часу на обмін пасажирями і вантажами між різними видами транспорту/маршрутами;
- виключення затримок;
- забезпечення високого рівня обслуговування.

Визначення оптимальних витрат часу та коштів на переміщення, інфраструктуру й експлуатацію транспорту належить до проблеми *підвищення економічної ефективності*. Відповідно врегулювання даного питання — це:

- вирішення проблем першої групи;
- своєчасне оновлення старого парку;
- впровадження розвинутої системи технічного обслуговування.

*Безпека руху в місті* забезпечується за допомогою численних містобудівних і технічних заходів спільно з технічними характеристиками рухомого складу, за допомогою яких здійснюються перевезення.

Для поліпшення безпеки руху варто:

- поліпшити стан вулично-дорожнього покриття;

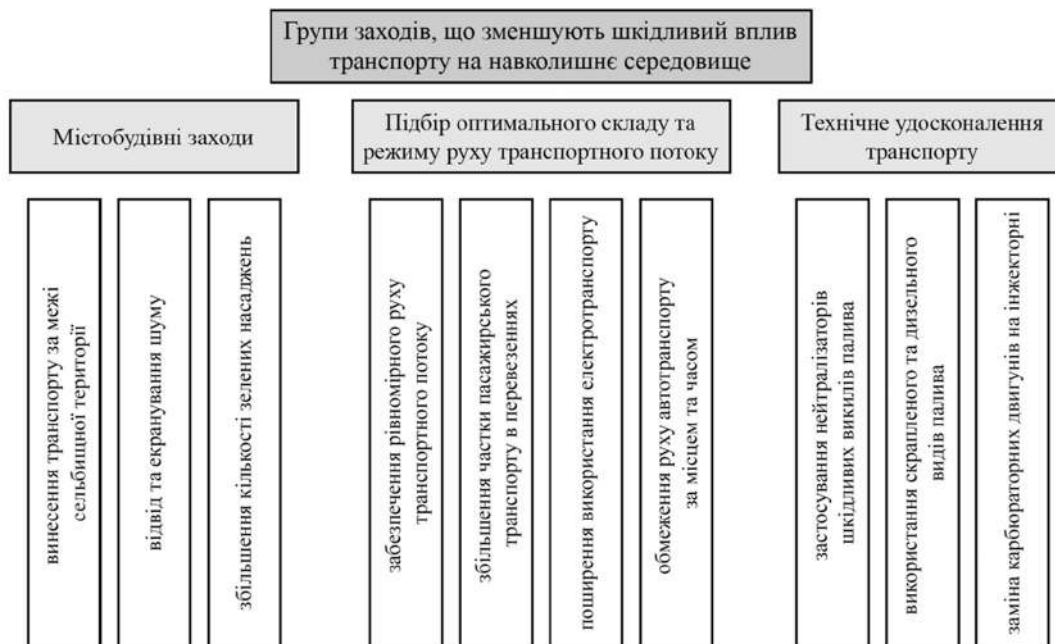


Рис. 4. Основні способи зменшення шкідливого впливу міського транспорту [9]

- збільшити пропускну спроможність вулично-дорожньої мережі міста;
- розподіляти пасажирські та транспортні потоки (у просторі й часі);
- використовувати більш досконалу та надійну техніку;
- застосовувати гнучку систему регулювання дорожнім рухом.

*Зменшення шкідливого впливу* на навколишнє середовище — окреме коло питань як технічного (рівень викидів, вібрації, шуму), так і містобудівного напрямку (перерозподіл та зменшення транспортних потоків). Вирішення питань з кожної груп проблем буде сприяти покращенню екологічної ситуації в місті (рис. 4).

Загалом транспорт негативно впливає на екологічну ситуацію в містах. Кисню він вживає більше, ніж генерується рослинами. А рівень транспортного шуму не менше промислового. Більшість загиблих в дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) припадає на міста.

Вміст шкідливих речовин у викидів дизельних двигунів на 2–3 порядки менший, ніж у карбюраторних. Відповідно кількість CO у відпрацьованих газах дизеля менше у 10–15 разів [9]. При впровадженні обов'язкового застосування нетоксичних детонаторів або каталізаторів палива кількість викидів від міського транспорту зменшилась в 20 разів за 10 років. Практичні експерименти показують, що при перевезенні автобусом 30 пасажирів кількість шкідливих викидів у порівнянні з перевезенням їх автомобілем зменшується в 3–3,5 рази [9].

**Висновки.** У даній роботі описано чотири групи проблем міських транспортних систем: задоволення потреби в перевезеннях, підвищення економічної ефективності, підвищення безпеки руху, зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище. Для вирішення кожної з даних проблем запропоновано декілька управлінських інструментів.

#### Література

1. Беспалов Д. Встановлено коефіцієнт автомобілекористування в Києві [Електронний ресурс] / Дмитро Беспалов. 2015. URL: <https://bepalov.me/2015/10/23/vstanovleno-koeficient-avtomobilekorystuvannya-v-kyevi/> (Дата звернення: 10 червня 2022 року)
2. Управління розвитком міста. Навч. посіб. / За ред. В. М. Вакуленка, М. К. Орлатого. К.: Вид-во НАДУ, 2006. 352 с.
3. Сервіс транспортної аналітики. URL: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/kiev-traffic](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/kiev-traffic) (дата звернення: 10 червня 2022 року)
4. Jeon C. M., Amekudzi A. Addressing sustainability in transportation systems: definitions, indicators and metrics // *Journal of Infrastructure Systems*. 2005. № 11(1). P. 31–50. doi: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2005\)11:1\(31\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2005)11:1(31))
5. Стратегія розвитку Києва до 2025 року [Електронний ресурс]. 2017. URL: <https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2017/7/28/Strategy2025new.pdf> (Дата звернення: 13 жовтня 2021 року)
6. Івасенко В. В. Класифікація елементів безбар'єрного простору вулично-дорожньої мережі з урахуванням потреб маломобільних груп населення: дис. ... канд. Техн. Наук: 05.23.20 / Івасенко Вікторія Вікторівна. Полтава, 2016. 206 с.
7. У Львові ухвалили План дій з реалізації Плану сталої міської мобільності Львова до 2024 року [Електронний ресурс]. 2021. URL: <https://city-adm.lviv.ua/news/city/transport/288158-u-lvovi-ukhvalyly-plan-dii-z-realizatsii-planu-staloi-miskoi-mobilnosti-lvova-do-2024-roku> (Дата звернення: 20 червня 2022 року)
8. Porter Micheal E., Kramer Mark R. Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility // *Harvard Business Review*. December 2006. P. 78–92.
9. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. Ч. 1 / [за ред. В. Т. Семенова, П. 79 І. Е. Линник]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 449 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»)
10. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2030 р.».

UDC 519.872

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

**Stebliuk Nataliia**

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of  
International Economic Relations and Regional Studies  
University of Customs and Finance  
ORCID: 0000-0002-4488-769X*

**Volosova Nataliia**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Applied and Higher Mathematics  
Dniprovsk State Technical University  
ORCID:0000-0002-1314-1991*

**Kovaleva Anastasiia**

*Student of the  
University of Customs and Finance*

## SOME ASPECTS OF APPLYING THE THEORY OF CUSTOM SERVICE IN ECONOMIC ANALYSIS

**Summary.** The article is devoted to the mathematical foundations of queuing theory, analytical and numerical methods used in it. The essence of the theory of queuing and the need to apply it in the analysis of economic entities. This is due to the increase in the objects of analytical research and management functions, which requires improved analysis of enterprises. The theory of queuing is used in cases where the requirements for service are received en masse with their subsequent satisfaction.

The possibility of applying queuing theory models to solve applied problems is substantiated. The following factors are taken into account: the frequency of changes in the number or requirements; the likelihood of significant customer demand, a way to determine the cost of waiting and improve service. It is determined that the main task of queuing theory is to identify the dependence of system efficiency indicators on the nature of input flow, discipline and queue limitation, number, performance and operating conditions of channels in order to further optimize it. One of the characteristics of queuing theory is the time when the customer is in line. The queuing theory helps to develop balanced systems that serve customers quickly and efficiently and the results are often used in business decisions about the resources needed to provide services.

The algorithm of calculation of indicators for maintenance of work and minimization of time of processing of orders in the field of service is considered. It is proved that analytical methods of queuing theory allow to obtain the characteristics of the system in the form of functions from the parameters of its functioning. Due to this, it is possible to conduct a qualitative analysis of the impact of individual factors on the efficiency of the queuing system.

**Key words:** queuing theory, task flow, time, economic analysis, modeling.

**Statement of the problem.** One of the most difficult problems of the management system is to find effective solutions in conditions of uncertainty. There is a need to use modern tools of economic and mathematical modeling to accelerate economic analysis, a more complete analysis of the impact of factors on performance, increase the analytical calculations. Increasing the objects of analytical research and management functions.

**Analysis of recent researches and publications.** Mathematical methods are used by researchers in the construction and analysis of various systems.

In [1] the basics of simulation modeling of queuing systems (QMS) using the GPSS language and its version GPSS World are presented. Methods of construction of simulation models with the help of tools of this environment are revealed. Considerable attention is paid to the issues of comparing the results of simulation and mathematical modeling of QMS. Among the publications devoted to mathematical and simulation modeling of SMO, it should be noted the work of Pidgursky O. I. [2], which presents analytical studies of the results of mathematical and simulation modeling of the superposition of

uniform and Poisson transaction flows, obtained by traditional and alternative methods.

In the article [3], the results of mathematical and simulation modeling of the node of concentration (distribution) of transactions in the logistics system, formalized by the queuing system, are described. Scientists [4, 5, 6] are quite active in the development of queuing theory, which studies queuing systems or queuing systems. So in the article Maslikova S. A., Dyuzhaeva L. P. [6] proposes a mathematical model of a multi-channel queuing system based on expectations based on distributed priorities.

Critical analysis of theory and practice shows insufficient coverage of mathematical methods for quantifying queuing processes in economic analysis for the most complete and reliable reflection of the process of enterprise operation in the service sector.

**Formulation purposes of article (problem).** The main tasks in the work are devoted to substantiation of models of the theory of queuing and use of methods of TMO in the economic analysis for receiving the full analysis of influence of factors on results of activity, increase of analyticity of calculations.

**Thema in material.** The theory of queuing on the basis of the theory of probabilities investigates mathematical methods of a quantitative estimation of processes of queuing. All queues related to queuing are characterized by the random nature of the phenomena under study. This takes into account three factors [7, p. 135]:

1) the frequency of changes in the number or requirements;

2) the probability of significant customer demand;  
3) a way to determine the cost of waiting and improve service.

The mathematical model of the queuing system contains the following elements: the incoming flow of requirements for service; queue, which consists of requirements waiting for service; service system; outgoing flows of serviced, lost claims and requirements for re-maintenance.

The main elements of the queuing model include, first of all, the customer (service order) and service (service device, appliance, service tool, etc.). Customers come to the service system from the customer source (requirements source). In other words, the source of requirements is the customer generator. Here is the classification of queuing systems (Fig. 1).

The theory of queuing deals with the modeling of queuing systems (QMS) and makes it possible to determine the optimal number of outlets of this profile, the number of sellers, the frequency of delivery of goods, other parameters. Another typical example of queuing systems can be warehouses or bases of supply and marketing organizations; calculation of the area of warehouses, while the warehouse area is considered as a service device, and the arrival of vehicles for unloading — as a requirement [8].

The characteristic of the flow of requirements is the  $\lambda$ -intensity of orders in the system  $\lambda$ , ie the average number of orders coming into the system per unit time. The queue is a series of orders waiting to be serviced. There are two characteristics — length (capacity) and discipline of the queue. The queue length can be finite or infinite. The most commonly

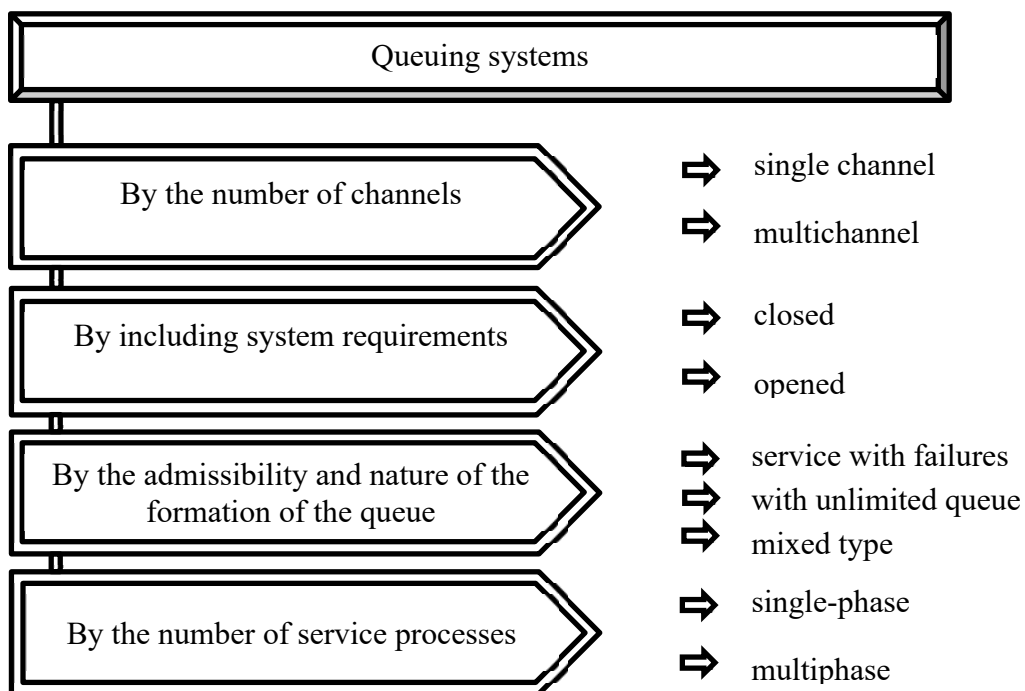


Fig. 1. Classification of queuing system  
Source: [7]

used disciplines are due to the following rules: first come — first served; came last — you are served last; random selection of orders; selection of orders according to the criterion of priority; limiting the waiting time for the moment of service (there is a queue with a limited waiting time for service, associated with the concept of “allowable queue length”).

The maintenance mechanism is determined by the duration of maintenance procedures ( $t$ ) and the number of requirements ( $\mu$ ) serviced per unit time. The type of service time can be both deterministic and random.

For example, customer service at a catering establishment is considered complete when a customer (or group of customers) leaves the facility. The duration of service time ( $t$ ) depends on the requests of the customer (or group of customers) and is a random variable [4].

The output flow of requirements is characterized by the intensity ( $\mu$ ) of service, ie the number of requests serviced per unit time during which the device is busy servicing. There is a relationship between service time and service intensity, which is expressed by the formula:

$$t = \frac{1}{\mu}. \tag{1}$$

Queuing systems (QMS) are classified according to various criteria. Depending on the conditions of waiting for the start of service requirements distinguish between QMS with failures and QMS with expectations.

An important characteristic of QMS is the service time of requirements in the system. Service time is usually a random variable and can therefore be described by a distribution law.

**Consider an example.** The hotel accepts telephone requests for room reservations. It is known that calls come with an intensity of 24 orders per hour. The hotel has 2 administrators (2 telephone lines), and one order is processed in an average of 6 minutes. If the customer could not call from the first call, he calls another hotel. Determine: the probability of losing a customer and the average number of orders received per unit time.

**Solution.** Let  $n$ -channel SMO — a hotel with two (number of service channels  $n = 2$ ) administrators to service telephone requests from customers. The flow of customers has an order intensity  $\lambda = 24$  per hour. The average duration of service  $t_0 = 6$  min.

1) Determine the parameter of the flow of services (the intensity of order processing on one telephone line) by the formula:

$$\mu = \frac{1}{t_0} = \frac{60 \text{ min}}{6 \text{ min}} = 10 \text{ requests per hour.} \tag{2}$$

Consolidated intensity of the flow of orders (total load factor of service channels)

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{24}{10} = 2,4. \tag{3}$$

Because  $\rho > n$ , this SMO can not satisfy all customers.

To determine the probability of losing a client, we determine the limiting probabilities of states according to Erlang’s formulas:

$$p_1 = \frac{\rho}{1!} \cdot P_0 = 2,4 \cdot P_0;$$

$$p_2 = \frac{\rho^2}{2!} \cdot P_0 = \frac{2,4^2}{2} \cdot P_0 = 2,88 \cdot P_0;$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^3 \frac{\rho^k}{k!}} = \frac{1}{1 + 2,4 + 2,88} \approx \frac{1}{6,28} \approx 0,159.$$

Then:

$$p_1 \approx 2,4 \cdot 0,159 \approx 0,382;$$

$$p_2 \approx 2,88 \cdot 0,159 \approx 0,459.$$

2) The probability of losing a customer (probability of failure)

$$P_{failure} = P_2 = 0,459.$$

3) Relative capacity of hotel orders

$$q = 1 - P_{failure} = 1 - 0,459 = 0,541.$$

4) The average number of orders received per hour or the absolute capacity of the hotel:

$$A = \lambda \cdot q = 24 \cdot 0,541 = 12,984 \approx 13.$$

Thus, the probability of losing a customer is 0.459; the average number of orders received per hour is 13.

The advantage of using QMS is the acceleration of economic analysis, a more complete analysis of the impact of factors on performance, increasing the analytical calculations.

**Insights from this study and perspectives for further research in this direction.** Thus, the need for QMS research and its use in the analysis of economic entities provides an opportunity to solve the following tasks: 1) QMS analysis tasks — determining the characteristics of service quality depending on the parameters and properties of the input flow of requirements, parameters and structure of service system and discipline service; 2) tasks of parametric synthesis — determination of parameters of service system at the set structure depending on parameters and properties of a stream of requirements, discipline and qualities of service; 3) tasks of synthesis of system structure with optimization of its parameters so that at the set streams, discipline and quality of service the cost of SMO was minimum or there were minimal losses of orders at the set streams, discipline and cost of system.

The correctness and effectiveness of the decision made is largely determined by the quality of



economic, organizational, social and other types of information. The value of the information obtained depends on the accuracy of the task, since a correctly set task predetermines the need for specific information for making a decision.

Decision-making is inherent in any type of activity, and the effectiveness of the work of one person,

a group of people or the entire people of a particular state may depend on it. From an economic and managerial point of view, decision making should be considered as a factor in increasing production efficiency. The efficiency of production, of course, in each case depends on the quality of the decision made by the manager.

#### References

1. Zhernovy Yu. V. Simulation modeling of queuing systems: workshop. Lviv: Ivan Franko Lviv National University Publishing Center. 2007. 307 p.
2. Pidgursky O. I. Analytical studies of the results of mathematical and simulation modeling of the superposition of uniform and Poisson transaction flows. *Economy. Finances. Management: current issues of science and practice*. 2018. № 7. P. 78–96.
3. Pidgursky O. I. Mathematical and simulation modeling of the processes of functioning of the concentration node of hybrid logistics flows of transactions *Economics. Finances. Management: current issues of science and practice*. 2018. № 10. P. 92–107.
4. Stebliuk N. F., Volosova N. M. Economic and mathematical modeling in the system of marketing management. Kamyanske: monograph. Dnipro State Technical University, 2020. 185 p.
5. Stebliuk N. Matrix Methods and Models of Economic Analysis in the Marketing Activity of Higher Educational Establishments. *Path of Science: International Electronic Scientific Journal*. 2018. Vol. 4. № 5. URL: <http://pathof-science.org/>
6. Maslikov S. A., Dyuzhaev L. P. Mathematical model of multichannel queuing system. *Bulletin of the National Technical University of Ukraine KPI. Radio equipment construction*. 2009. № 38. P. 95–97.
7. *Economic analysis: Textbook* / Ed. prof. F. F. Butynets. Zhytomyr: PP “Ruta”, 2003. 680 p.
8. Prydatko O. V., Smotr O. O., Martin E. V., Prydatko V. V., Solotvinsky I. V. Optimization of queuing theory methods for solving applied problems of development of regional life safety systems. *Information processing systems*. 2019. № 2 (157). P. 146–53.

Демкович Тетяна Михайлівна

аспірант

Львівського національного університету імені Івана Франка

Demkovych Tetiana

PhD Student of the

Ivan Franko National University of Lviv

## ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ОЦІНКИ ТІНЬОВОЇ ЗАЙНЯТОСТІ В УКРАЇНІ

### THEORETICAL ASPECT OF EVALUATION OF THE SHADOW EMPLOYMENT IN UKRAINE

**Анотація.** Стаття містить аналіз оцінки тіньової зайнятості в Україні та вплив останньої на розвиток національної економіки загалом. Тіньова зайнятість на ринку праці України є значною проблемою на шляху до розвитку національної економіки, та й суспільства в цілому, адже це не тільки економічна загроза, а й соціальна. Такий соціально-економічний процес, як тіньова економіка являє собою ряд зрушень у структурі державного бюджету, зокрема стосовно показнику податкових надходжень. Чим більші обсяги сектору тіньової економіки, тим менше надходження доходу державного бюджету, що підтверджує важливість даної статті.

**Ключові слова:** тіньова економіка, тіньова зайнятість, тінізація, заробітна плата, безробіття.

**Summary.** The article contains an analysis of the assessment of shadow employment in Ukraine and its impact on the development of the national economy as a whole. Shadow employment in the Ukrainian labor market is a significant problem on the way to the development of the national economy and society as a whole, because it isn't only an economic threat, but also a social one. Socio-economic process such as the shadow economy is a number of changes in the structure of the state budget, in particular in terms of tax revenue. The larger the sector of the shadow economy, the less revenue of the state budget, which confirms the importance of this article.

**Key words:** shadow economy, shadow employment, shadowing, salary, unemployment.

**Т**іньова зайнятість відображає активну незаконну економічну діяльність, високий рівень корупції у державному секторі та низькі податкові принципи юридичних та фізичних осіб. Відсутність консенсусу у формулювання єдиної теорії тіньової зайнятості чи точного визначення компонентів, які містять його, свідчить про те, що важливі питання залишаються без відповіді. Серед можливих причин даного не співвідношення між теоретичними та практичними економічно-статистичними дослідженнями є використання формалізованого чи математичного підходу в основній економіці.

Та все ж тіньова зайнятість являє собою зайнятість, яка не оформлена згідно вимог державного законодавства, не є врахована при оцінюванні державною статистикою, не підлягає контролю соціально-трудова відносин та є за межами оподаткування.

Важливо розуміти, що тіньова економіка у своїй геометричній прогресії надає додаткові

можливості для зайнятості (не тільки тіньової), оскільки тіньовий сектор економіки вимагає до себе товарів легального сектору, а доходи з тіні будуть використані для купівлі в легальному секторі споживчих товарів. Також вищий рівень пропозиції праці в офіційному ринку буде захоплений більшим чином неофіційним. Саме тому, з одного боку — питання безробіття є вирішеним, а з іншого — наслідком тіньової зайнятості є витіснення зі сфери соціально-трудова відносин офіційної робочої сили, що в свою чергу веде до порушення трудового потенціалу з можливим понаднормовим робочим днем. Тим самим офіційна частина виробництва є меншою, хоч при цьому обсяг виробництва залишається незмінним, отримуючи зниження рівня податкових надходжень до бюджету держави. У такий спосіб, приховування навіть офіційного законодавчо економічного сектору, як наслідок призводить до викривлення податкової політики і податкових відносин шляхом перерозподілу доходів і власності.

Структура системи оплати праці має бути такою, щоб був максимальний результат у матеріальному розподілі та використанні трудових ресурсів за певними видами економічної діяльності. Тому реформування оплати праці повинно мати на меті затребуваність та приналежність економічного розвитку та підкорення заходів з мотивування національного виробництва через зниження рівня бідності, забезпечення продуктивності населення та збільшення оплати праці, що потребує здійснення емпіричних досліджень.

У більшості країн Європи збільшення мінімальних державних гарантій в оплаті праці є одним із напрямків, які виконуються з метою офіційної заробітної плати введенням обов'язкового оформлення трудового договору. Здійснення цих напрямків свідчить про збільшення призначення держави для виконання оплатою праці соціальних, мотиваційних, системних, репродуктивних функцій.

Передбачається, що підвищення рівня мінімальної заробітної плати та щорічний її розгляд є пріоритетним та сприятиме зменшенню тіньової зайнятості, зокрема легалізації заробітної плати, тим самим збільшуючи надходження до державного бюджету країни. З одного боку, це є позитивним для найманих працівників й держави та може бути успішним у короткостроковому періоді, але з іншого, може спричинити непередбачений результат: вивільнення частки найманих працівників з боку роботодавців в довгостроковому періоді.

Враховуючи це, важливим було б розроблення та запровадження системи відповідних податкових пільг (зменшення податків, розтермінування податкових зобов'язань, пільгові кредити, звільнення від оподаткування частини прибутку підприємства, що витрачається на початкові вкладення та інше) підприємствам, які будуть оплачувати та збільшувати заробітну плату без звільнення працівників, і тим більшу, чим вона буде наближатися до оптимального рівня оплати праці у випуску або ФОП у ВВП.

В такому випадку буде правильне співвідношення користі держави, найманого працівника та роботодавця. Необхідною складовою для позбавлення тіньової зайнятості є активне інспектування та накладання більших штрафів через недотримання чинного законодавства.

Поштовхом до тіньової зайнятості на даний момент стало повномасштабне вторгнення країни-агресора Росії 24 лютого 2022 року в Україну, яке здійснило собою переверот в національній економіці, адже більшість людей виїхало або ж втратили свої домівки та відповідно роботу. У Міжнародній організації праці підрахували, що через війну в Україні було втрачено майже 5 млн. робочих місць [1].

Лише за перший місяць війни 30% підприємств зупинили свою роботу, що означає безробіття для мільйонів працівників, в свою чергу статистика щодо зарплатних боргів не велася і не є ніде зареєстрованою. У зв'язку з певними порушеннями прав працівників було прийнято рішення стосовно тимчасової дерегуляції правил найму та звільнення, відповідно роботодавці несли мінімальні зобов'язання перед працівниками, при цьому інспектування праці не відбувалося ніяк.

Як зазначав президент Володимир Зеленський у своєму зверненні: «тіньового» в Україні більше не буде» [2]. Цим самим мав на увазі, що економічні можливості мають ставати легальними, повинна бути офіційна зайнятість та сплата податків. Додам, що успішність в цьому напрямку економіки залежить і від готовності суспільства, адже крім економічної складової, тут важливу роль відіграє соціальна. Тіньова зайнятість виникає, коли бажання людини не сплачувати податки та відповідно отримати товар дешевше є більшим, аніж допомога державі та дотримання чинного законодавства. Тим не менш, є підстави вважати, що війна змінила курс огляду більшості українців, і такі слова президента будуть реальністю.

Отже, тіньова зайнятість в Україні є широкомасштабною проблемою, яка потребує практичних підходів та дієвих змін не тільки з боку органів державної влади, а й суспільства загалом. Оцінивши тіньову зайнятість важливо розуміти, що прозорість та рівність є запорукою успіху. Адже, якщо один роботодавець буде вести тіньову діяльність, інший, його конкурент зауваживши його конкурентні переваги і зрозумівши, що його дорожчий товар не купляють, вирішить, що сплата податків не так вже й важлива, якщо можна працювати в «тіні» дешевше. Тому, необхідно рухатись у правильному напрямку та долати тіньову економіку рівними правилами для всіх.

#### Література

1. Безробіття в Україні: чому кількість офіційно безробітних зменшилася та яка буде ситуація на ринку праці після війни. Слово і діло: веб-сайт. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/06/04/stattja/susilstvo/bezrobittya-ukrayini-chomu-kilkist-oficijno-bezrobitnyx-zmenschylasya-ta-yaka-bude-sytuacziya-rynku-praczi-pislya-vijny> (дата звернення: 04.06.2022).
2. Тіньової економіки більше не буде — Зеленський. Українська правда: веб-сайт. URL: <https://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm> (дата звернення: 10.06.2022).

УДК 352/354

**Жуков Борис Сергійович**

*менеджер з якості та управління ризиками (ISO 17029, ISO 31000),  
головний аудитор систем управління якістю (ISO 19011, ISO 15189, ISO 17025)  
ВЦ ЗП «СЖС Україна», Громадське Об'єднання «[KL] Survival» (м. Одеса)*

**Zhukov Borys**

*Quality and Risk Manager (ISO 17029, ISO 31000),  
Main Auditor of Quality Management Systems  
TC FI «SGS Ukraine», Public Association «[KL] Survival» (Odesa)*

**Артеменко Наталя Сергіївна**

*психолог, фахівець зі зв'язків з громадськістю  
Громадське Об'єднання «[KL] Survival» (м. Одеса)*

**Artemenko Nataliia**

*Psychologist, Public Relations Specialist  
Public Association «[KL] Survival» (Odesa)*

**Кравець Сергій Сергійович**

*фахівець з безпеки та адаптації до екстремальних умов  
Громадське Об'єднання «[KL] Survival» (м. Одеса);  
інструктор зі спортивного орієнтування та екстремального туризму  
Альтернативна школа повного дня «Brobots School of Engineering» (м. Одеса)*

**Kravets Serhii**

*Specialist in Security and Adaptation in Extremal Conditions  
Public association «[KL] Survival» (Odesa);  
Instructor in Sport Orienteering and Extremal Tourism  
Alternative Full-Day School «Brobots School of Engineering» (Odesa)*

**Зінченко Оксана Юріївна**

*кандидат біологічних наук, доцент,  
доцент кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології  
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова*

**Zinchenko Oksana**

*PhD, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Microbiology, Virology and Biotechnology  
Odesa I. I. Mechnikov National University  
ORCID: 0000-0003-4338-3139*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-7-8107

**ПРОЄКТ «[HIVE]» – МЕНЕДЖМЕНТ МІСЦЬ ТИМЧАСОВОГО  
ПЕРЕБУВАННЯ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ**

**«[HIVE]» PROJECT – MANAGEMENT OF TEMPORARY RESIDENCES  
FOR INTERNALLY DISPLACED PERSONS**

**Анотація.** У огляді наведена процедура ефективного менеджменту місць тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб (ВПО), створена на основі аналізу міжнародного досвіду, викладеного у доступних публікаціях, керівництвах, настановах та нормативних актах, та практичного досвіду членів ГО «[KL] Survival» (Громадське Об'єднання

з питань безпеки та адаптації до екстремальних умов – КЛ Сурвайвл), отриманого у співпраці з керівним персоналом таборів ВПО на заході України (Івано-Франківська та Львівська області).

Огляд містить аналіз ситуації у світі щодо вимушеного внутрішнього переміщення, особливостей поведінки внутрішньо переміщених осіб, впливу внутрішнього переміщення на економіку та стабільність ситуації у державі.

Головна мета огляду полягає у наданні інструменту, за допомогою якого стає можливим передбачати та ефективно усувати проблеми, що можуть виникати під час організації та утримання таборів ВПО. Стаття також надає вичерпну довідкову інформацію та посилання на міжнародні правила та практики, а також державні нормативи, які дають можливість успішно керувати місцями перебування ВПО.

**Ключові слова:** внутрішньо переміщені особи, табір, невизначеність умов, прогнозування, ризик-орієнтованість, менеджмент.

**Summary.** The review suggests the procedure of effective management of places for temporary residence of internally displaced persons (IDP), which was developed based on analysis of international experience, contained in available publications, guidelines, manuals and regulations and practical experience of members of public organization «[KL] Survival» (public organization on safety and adaptation to extremal conditions) obtained in cooperation with the leadership of camps for internally displaced persons in the west of Ukraine (Ivano-Frankivsk and Lviv oblast).

The review conducts analysis of global situation with forced internal displacement, specific features of internally displaced persons, effect of internal displacement on the economy and stability in a country.

The main goal of the review is to provide the instrument for prediction and effective addressing of the problems which may arise during arrangement and maintaining of camps for IDP. The review also provides comprehensive guide and references to international rules and practices, and also state regulations which enable successful management of IDP residences.

**Key words:** internally displaced persons, camp, uncertainty of circumstances, prediction, risk-orientation, management.

## I. Сфера застосування

Процедура розроблена для застосування у таборах та місцях тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб (ВПО), які діють у період подолання надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, конфліктів та їх наслідків.

Процедура придатна для застосування у таборах та місцях тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб, що формуються як на базі функціонуючої інфраструктури, так і в умовах дикої місцевості.

У таборах біженців застосування обмежується діючим законодавством приймаючої сторони.

Алгоритм та рекомендації, що містяться у процедурі, орієнтовано на використання адміністративним та виконавчим персоналом у таборах та місцях тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб, співробітниками волонтерських організацій та безпосередньо внутрішньо переміщеними особами.

## II. Мета

Метою проекту «[HIVE]» є розробка функціонального алгоритму гуманітарного менеджменту місць тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб, які постраждали внаслідок надзвичайної ситуації. Проект спрямовано на досягнення чотирьох головних цілей:

- підвищення ефективності надання допомоги внутрішньо переміщеним особам на місцях їх тимчасового перебування;
- формування умов для довгострокового вирішення проблем внутрішнього переміщення;
- збільшення стійкості інфраструктури та ресурсної бази приймаючої сторони;

- контроль та мінімізація ризиків дестабілізації регіональної гуманітарної системи.

Головною передумовою реалізації мети є ідентифікація основних потреб ВПО, задоволення яких може сприяти довгостроковому сталому вирішенню питань їх інтеграції та реінтеграції. Слід врахувати те, що обсяг та поширеність проблеми внутрішнього переміщення залежить від контексту надзвичайної ситуації. Цей контекст може характеризуватися великим різноманіттям причин (природні катаклізми, техногенні катастрофи, збройні конфлікти тощо), і наслідків, як з боку територіальних масштабів так і з боку часової протяжності. Окрім цього, питання ефективності задоволення потреб внутрішньо переміщених осіб напряму залежить від регіональних особливостей ресурсного та інфраструктурного стану приймаючої сторони.

Головним завданням функціонального алгоритму є адаптація міжнародного та вітчизняного досвіду до конкретних умов. Сутність алгоритму полягає в ризикорієнтованому системному підході до планування місць тимчасового перебування, який допоможе сформувати ефективний табір або оптимізувати функціонування діючого табору, враховуючи матеріально-технічне забезпечення, ресурси та інфраструктуру *in loco*.

Реалізація алгоритму полягає у використанні методів управління ризиками, зокрема брейк-стормінгу, для встановлення критичних точок та розробки коригуючих заходів або систем моніторингу, спрямованих на контроль компонентів невизначеності.

Процедура, яка є прямим наслідком реалізації проекту, спрямована не тільки на адміністратив-

ний та виконавчий склад місць тимчасового перебування ВПО, а й на самих переміщених осіб. Для того, щоб зусилля захисту інтересів та задоволення потреб були ефективними та стійкими, вони мають бути спрямовані на визнання, підтримку та зміцнення потенціалу самих внутрішньо переміщених осіб та спільнот.

### III. Терміни та скорочення

#### Терміни

У даному документі терміни використовуються у наступному значенні:

#### *Біженець*

- людина, яка через обґрунтовані побоювання стати жертвою переслідування за ознакою раси, віросповідання, громадянства, приналежності до певної соціальної групи або політичних переконань перебуває поза країною своєї громадянської приналежності і не може користуватися захистом цієї країни або не бажає користуватися таким захистом унаслідок таких побоювань.
- громадянин України, який внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, збройних конфліктів та їх наслідків, був вимушений індивідуально чи групою покинути території України [33].

#### *Внутрішньо переміщена особа (ВПО)*

- внутрішньо переміщеною особою є громадянин України, іноземець або особа без громадянства, яка перебуває на території України на законних підставах та має право на постійне проживання в Україні, яку змусили залишити або покинути своє місце проживання у результаті або з метою уникнення негативних наслідків збройного конфлікту, тимчасової окупації, повсюдних проявів насильства, порушень прав людини та надзвичайних ситуацій природного чи техногенного характеру [9].

#### *Донор допомоги*

- особа або група осіб, що надають допомогу реципієнтам допомоги;
- органи державної та регіональної влади, волонтерські організації, громадські об'єднання, юридичні та фізичні особи.

#### *Невизначеність*

- стан повної чи часткової відсутності інформації, необхідної для розуміння події, її наслідків та її ймовірностей [50].

#### *Реципієнт допомоги*

- особа або група осіб, що потребують допомоги та отримують її з боку донорів допомоги;
- внутрішньо переміщені особи, включно з представниками вразливих груп населення, та тварини.

#### *Ризик*

- наслідок впливу невизначеності на досягнення поставленої мети як в негативному напрямі (негативний ризик), так і в позитивному напрямі (можливість) [65].

#### Скорочення

У представленому документі аббревіатури використовуються у наступному значенні:

- GPCWG — United Nation Global Protection Cluster Working Group
- HIDN — Health and Internal Displacement Network
- IASC — Inter-Agency Standing Committee
- IDMC — Internal Displacement Monitoring Centre
- IFRCRCS — International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
- IOM — International Organization for Migration
- ISO — International Standard Organization
- OCHA — United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs
- OSCE — Organization for Security and Co-operation in Europe
- UNHCR — Office of the United Nations High Commissioner for Refugees
- WHO — World Health Organization
- ВООЗ — Всесвітня Організація Охорони Здоров'я
- ВПО — Внутрішньо Переміщені Особи
- КМУ — Кабінет Міністрів України
- МКЧХ — Міжнародний Комітет Червоного Хреста
- МОЗ — Міністерство Охорони Здоров'я України
- ООН — Організація Об'єднаних Націй
- СНІД — Синдром Набутого Імунодефіциту
- УВКБ — Регіональне Представництво Управління Верховного комісара ООН у справах біженців в Україні
- ЦГЗ — Центр Громадського Здоров'я Міністерства Охорони Здоров'я України

### IV. Обґрунтування проєкту

#### IV.1. Глобальний стан внутрішнього переміщення

Згідно з Глобальним звітом про внутрішнє переміщення, станом на 2020 р. загальна кількість офіційно зареєстрованих внутрішньо переміщених осіб в усьому світі становить близько 55 мільйонів, зокрема, 20 мільйонів дітей молодше 15 років, та 2,6 мільйони людей віком більш ніж 65 років (рис. 1). З них 48 мільйонів отримали статус ВПО внаслідок збройних конфліктів та насильства більш ніж у 50 країнах світу [46].

Протягом останніх десятиріч відмічається тенденція до зростання кількості внутрішньо переміщених осіб як в наслідок надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, так і в наслідок збройних конфліктів, у більш ніж 149 країнах та територіях (рис. 2) [46].

Проблему загострює те, що, на відміну від біженців, які підпадають під компетенцію UNHCR, не існує єдиної агенції, яка б безпосередньо була спрямована на захист прав ВПО. У рамках гуманітарної системи ООН відповідальність за окремі аспекти допомоги ВПО розподіляється між різними установами. Наприклад, UNHCR бере на себе оперативну провідну роль у галузі захисту прав внутрішньо

переміщених осіб [62], WHO займається питаннями медичного забезпечення [51], UNICEF спрямовує зусилля на вирішення питань, пов'язаних з санітарією та гігієною [49]. Ці установи також співпрацюють із міжнародними гуманітарними організаціями поза системою ООН. Наприклад, Міжнародний Комітет Червоного Хреста працює з проблемою захисту цивільних осіб, зокрема, внутрішньо переміщених, як у ситуаціях конфлікту [34], так і у випадку інших надзвичайних ситуацій [75].

Але, навіть з урахуванням сучасної кампанії «GP20» [22], задоволення потреб внутрішньо переміщених осіб залишається гострою проблемою, через складність здійснення міжнародної гуманітарної діяльності відносно суверенних державних кордонів [38]. Однак, необхідно підкреслити те, що все більш глобальна інтеграція «Керівних принципів з питань внутрішнього переміщення» у національні законодавства демонструє позитивні зміни в рамках цього питання [53].

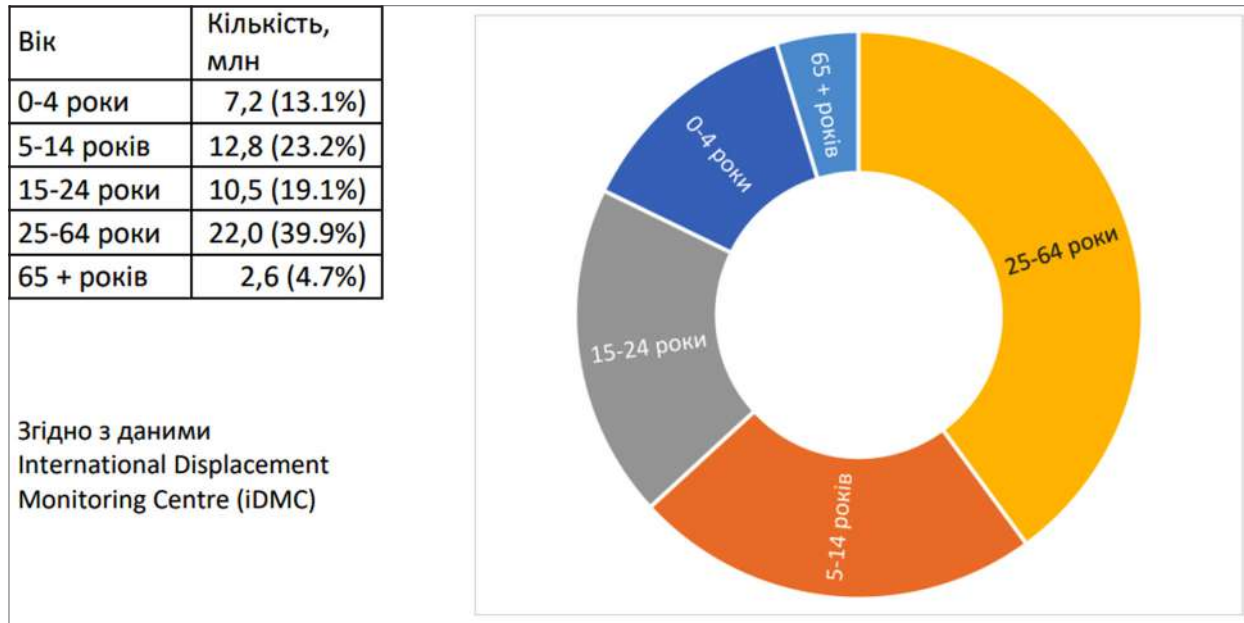


Рис. 1. Віковий розподіл ВПО у період 2009–2020

Джерело: узагальнено авторами на основі [46]

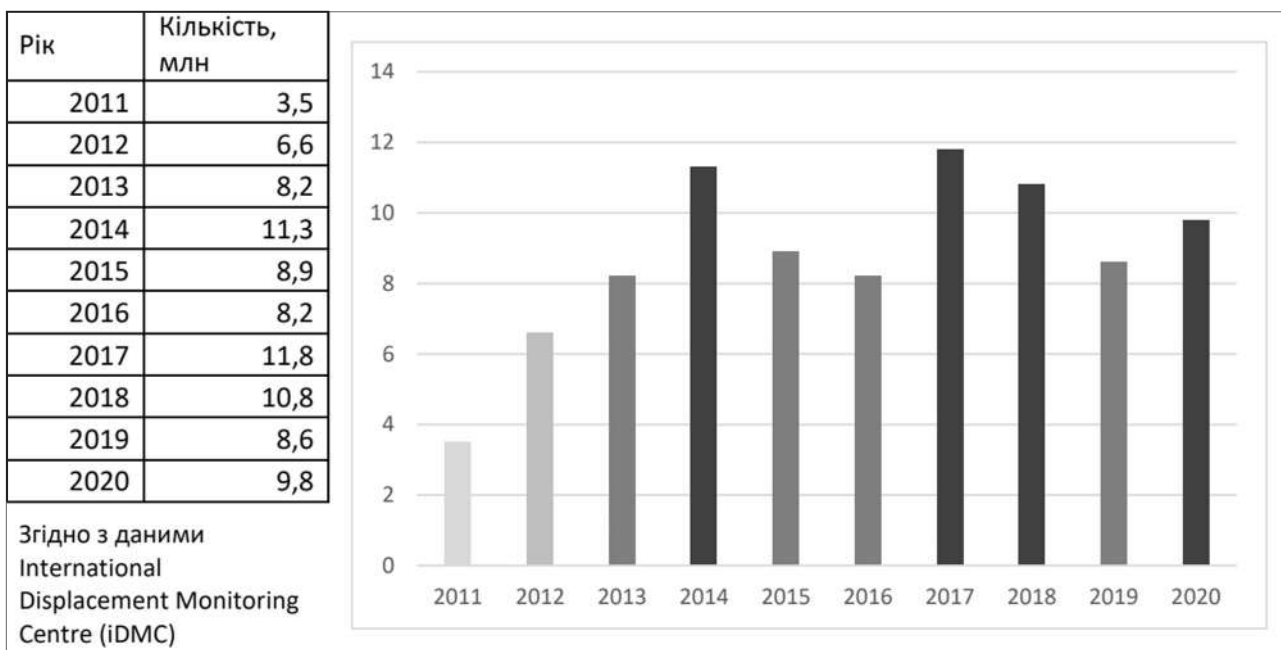


Рис. 2. Тенденція кількості\* ВПО у світі за період 2009–2020

Примітка: \*Наведені дані демонструють не натуральні кількісні показники, а відносну динаміку зміни цих показників

Джерело: узагальнено авторами на основі [46]

**IV.2. Стан внутрішнього переміщення в Україні**

Згідно з даними IDMC, з початку збройного конфлікту у 2014 році до 2020 року, на території України нараховувалось в середньому не менш ніж 700 тис. внутрішньо переміщених осіб [40–46]. Динаміка цього показника відображена на рис. 3.

За результатами оцінювання OSCE, станом на квітень 2016 кількість офіційно зареєстрованих ВПО дорівнювала 1,76 млн. [1].

Однак, у зв'язку з повномасштабним конфліктом кількість біженців та внутрішньо переміщених осіб значно зросла та продовжує зростати. За даними IOM та UNHCR, кількість ВПО з березня

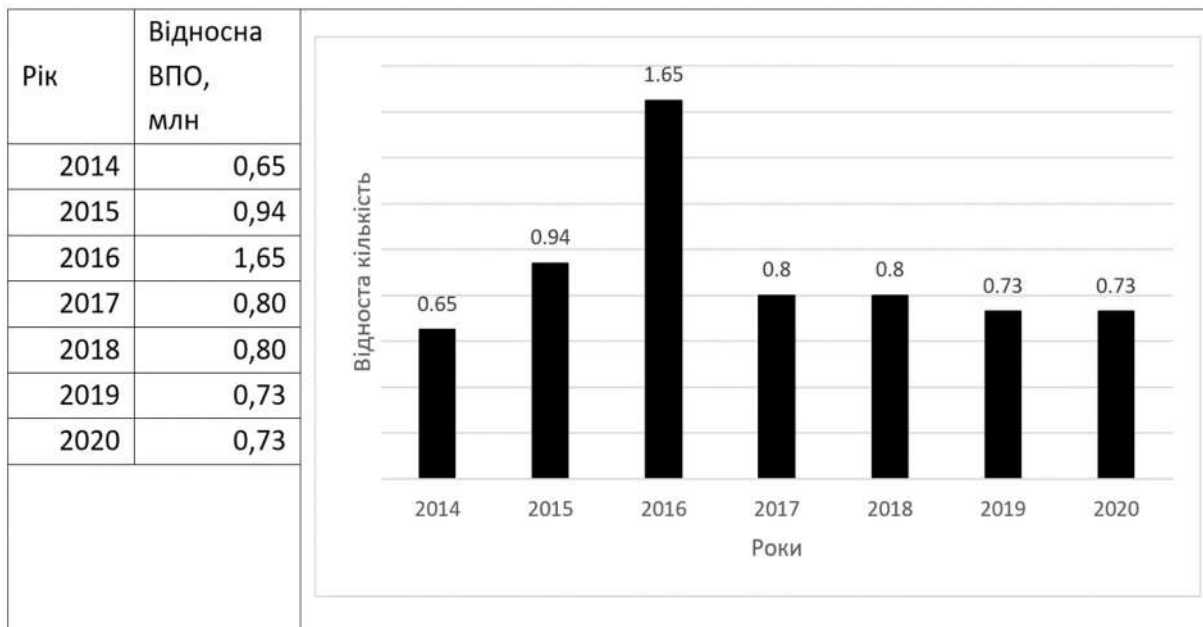


Рис. 3. Динаміка кількості ВПО на території України в період з 2014 по 2020 рік  
Джерело: узагальнено авторами на основі [40–46]

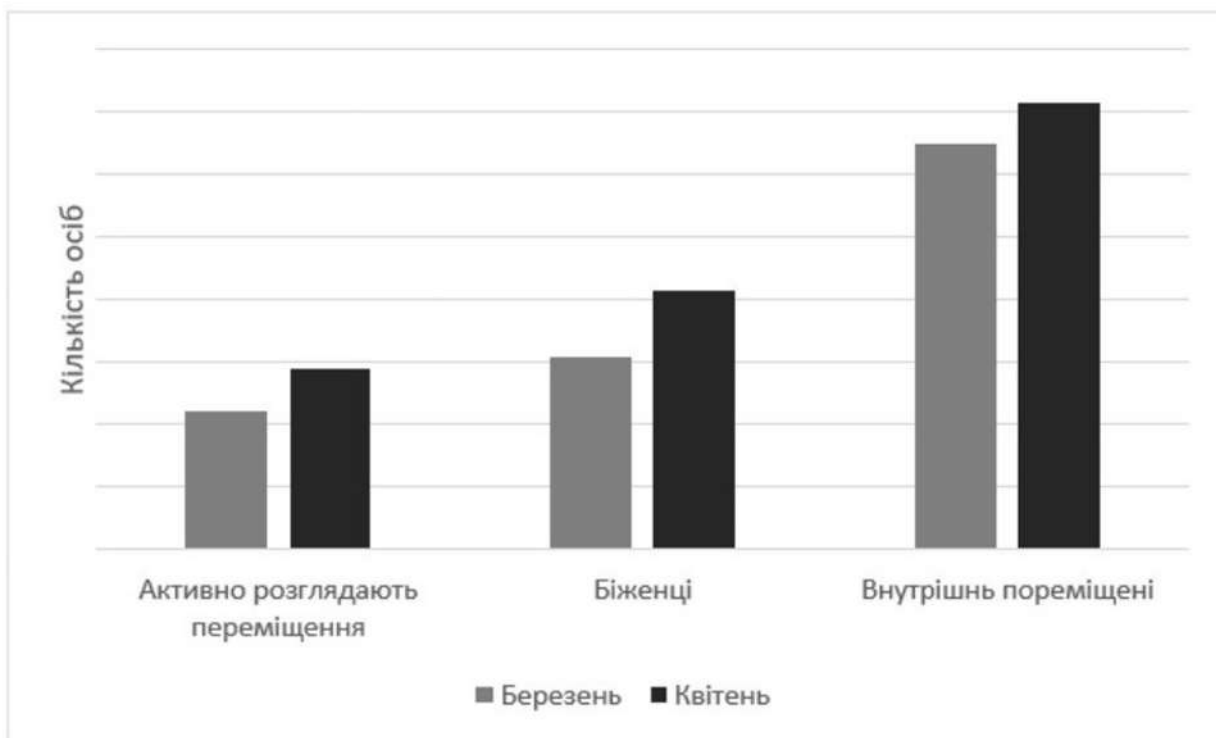


Рис. 4. Динаміка збільшення кількості переміщень з початку повномасштабного конфлікту  
Джерело: узагальнено авторами на основі [80]



по квітень збільшилась на більш ніж на 650 тис. (рис. 4) [3].

Статистичний розподіл верств населення, що входять до внутрішньо переміщених осіб, демонструє значну кількість дітей. Згідно з опитуванням, що було проведено ІОМ, 49,4% респондентів ВПО вказали, що принаймні один член сім'ї наразі серед них є дитиною від 5 до 17 років. Відмічено незначне переважання жінок, які склали 59% серед проаналізованої популяції внутрішньо переміщених осіб. Особливо слід підкреслити наявність 19% осіб з обмеженими можливостями та 30% людей з хронічними захворюваннями [80].

#### IV.3. Контекст надзвичайної ситуації

Надзвичайні ситуації сприяють збільшенню чисельності як біженців, так і внутрішньо переміщених осіб.

Оцінка міжнародних даних демонструє, що масштаби потоків біженців, як правило, не відповідають масштабам внутрішнього переміщення. Це може пояснюватися впливом зовнішніх, відносно надзвичайних ситуацій, факторів, наприклад закриття кордонів або запровадженням візового режиму країнами призначення і різницею між мотивацією потоків. Це створює умови для розуміння того, що ВПО та біженці можуть мати різні соціальні профілі. Загалом це підтверджується тим, що люди, які прибули до Європи як біженці з країн з великими збройними конфліктами, як правило, мали відносно високий рівень освіти, були працевлаштовані до того, як залишили дім, або мали соціальні зв'язки у країнах призначення [30].

Відповідно, внутрішньо переміщені особи будуть значною мірою складатися з:

- представників уразливих верств суспільства;
- маргіналізованої частки населення;
- частки цивільного населення, що безпосередньо піддавалося насильству.

Треба зважати на те, що для цих груп населення характерні певні особливості, зокрема, пов'язані зі станом здоров'я, а також специфічні потреби, які слід задовольнити. Зокрема, слід виокремити людей, що мають серйозні хронічні стани, такі, як онкологічні захворювання, СНІД, туберкульоз тощо.

Згідно з результатами статистичного аналізу, встановлено, що динаміка потоків ВПО не є однорідною. Сплески потоків внутрішнього переміщення в країні, на відміну від темпів перетинання кордону, співвідносяться з часом загострення конфліктів чи наслідків інших надзвичайних ситуацій [30]. Отже питання задоволення потреб внутрішньо переміщених осіб є гострою проблемою, що має тенденції до періодичного кількісного зростання. Це формує хвилеподібну напругу на інфраструктуру міст, які менш постраждали безпосередньо від надзвичайної ситуації або збройного конфлікту.

Складність проблеми посилює намагання великої кількості біженців якнайскоріше повернутися до своєї країни, незважаючи на те, що, навіть з врахуванням сучасних досягнень міжнародного права, статус біженця юридично є більш захищеним, ніж статус ВПО [38; 64]. Однак, репатріація біженців, які внаслідок надзвичайної ситуації втратили дім та робочі місця, у великому числі випадків після повернення підвищує кількість ВПО, зіштовхується з аналогічними труднощами та викликає подібні економічні і гуманітарні наслідки [30]. Слід зазначити, що примусове внутрішнє переміщення, яке пов'язане з надзвичайною ситуацією або збройним конфліктом, перетинається з іншими напрямками внутрішньої міграції, наприклад тими, що виникають у зв'язку з соціально-економічними змінами, та в наслідок цього можуть посилюватися такі впливи, як урбанізація [78].

У більш віддалених перспективах, негативний вплив, який здійснюють надзвичайні ситуації та спричинені ними переміщення на фізичний та психічний стан людей, їх засоби існування, доступ до безпеки, відновлення, житла, базової інфраструктури та соціального життя, впливає не лише на особистість. Цей вплив відмічається на громадському і навіть державному рівні, охоплюючи фінанси, виробничі ресурси, інтенсивність споживання та інші критичні аспекти, дисбаланс у яких може призвести до кризи [30]. Ці економічні фактори зрештою перетворюються у глобальні ефекти відносно зовнішніх державних відносин, наприклад порушення імпорту-експорту товарів та ресурсів [69]. Комбінація даних факторів може формувати складні гуманітарні обставини та породжувати вторинні внутрішні міграції, які тягнуть за собою відповідні негативні економічні явища [59].

Необхідно підкреслити, що роль міжнародних суб'єктів та їх рекомендацій полягає у посиленні, а не заміні національної відповідальності та національних механізмів, що спрямовані на задоволення потреб внутрішньо переміщених осіб, яскравим прикладом чого є Кампальська конвенція [24]. Однією з причин такого підходу є складність та іноді неможливість предметного використання міжнародних настанов з питань ВПО без попередньої адаптації до ситуаційного контексту державного та регіонального бекграунду. Велика кількість технологій та методів, що спрямовані на захист прав ВПО та задоволення їх потреб, не може бути у повній мірі реалізована у зв'язку з недостатньою кількістю ресурсів, особливостями інфраструктури, нестачею компетентних виконавців тощо.

У зв'язку з цим критичне значення має інструмент, здатний сформувати умови для найефективнішого забезпечення потреб ВПО шляхом адаптації положень міжнародних настанов та рекомендацій до регіональних ресурсних і логістичних особливостей у кожному окремому випадку.

## V. Системний підхід до проблеми

### V.1. Базові потреби внутрішньо переміщених осіб

Для предметного планування та розробки алгоритму дій необхідно враховувати два фундаментальні аспекти, які представлено потребами ВПО та ресурсами, які можна використовувати для їх задоволення. Здійснення обґрунтованої ідентифікації базових потреб ВПО є необхідним для формування стратегічного погляду на дану проблему.

Згідно з результатами опитування за методом випадкового набору чисел (random-digit-dial, RDD) серед 2000 респондентів з числа ВПО в Україні, що було представлено ІОМ у квітні 2022 [80], більшість ВПО потребує фінансової підтримки. Окрім цього, було наголошено на медичних, харчових, гігієнічних, житлових та транспортних потребах.

У процесі ідентифікації базових потреб необхідно усвідомлювати, що стале вирішення питання ВПО досягається тоді, коли внутрішньо переміщені особи більше не потребують конкретної допомоги та захисту, пов'язаних з їх переміщенням, і можуть користуватися своїми правами людини без дискримінації, що може виникати внаслідок їх переміщення [27].

На підставі міжнародного досвіду таких організацій як UNHCR, IDMC, IOM, ОСНА, фахових публікацій, досвіду членів ГО «[KL] Survival», що здійснювали безпосередню діяльність у таборах ВПО в різних містах України (включаючи Миколаївську, Одеську, Івано-Франківську та Львівську області) і *on-line* консультації, та співпраці та аналізу звітів українських волонтерських організацій було розроблено перелік з восьми базових потреб ВПО:

- 1) Безпека, 2) Укриття та тепло; 3) Їжа та вода; 4) Медичне забезпечення; 5) Психічна стабільність; 6) Гігієна та санітарія; 7) Зв'язок та поінформованість; 8) Інфраструктура.

Слід наголосити на тому, що потреби в таблиці розміщені не в порядку їх важливості. Пріоритетність забезпечення кожної з потреб повинна визначатися в результаті аналізу конкретної ситуації та наявних ресурсів.

Необхідно підкреслити, що підтримка базових гуманітарних потреб має велике значення у короткочасній перспективі [74], однак, в умовах масштабної надзвичайної ситуації, включно з контекстом затяжного збройного конфлікту, переміщення людей може бути довгостроковими та потребувати підтримки протягом значного часу [36]. У зв'язку з цим вищевказаний перелік базових потреб узгоджено з критеріями довгострокового вирішення питання ВПО, запропонованих IASC [39] та орієнтовано на практичне використання як в межах поточного часу, так і для довгострокового планування, з урахуванням динамічності таких компонентів життєзабезпечення, як ресурси

та інфраструктура. Окрім цього, в процесі аналізу слід враховувати правові та інституційні питання, а також національну та міжнародну правову базу, що стосується захисту прав та інтересів ВПО, включно з положеннями міжнародних керівництв GPCWG [33], UNHCR [62], Загальних Права Людини [4], розділу II Конституції України [6] та закону України «Про забезпечення прав та свобод внутрішньо переміщених осіб» [9].

Зі стратегічної точки зору, встановлені вісім базових потреб не слід сприймати як вузькі напрями здійснення гуманітарної діяльності. Ці потреби окреслюють великі області, що містять основну частку системних вразливостей, які можуть бути охарактеризовані як низка критичних точок, ризик порушення у яких має або високу ймовірність, або серйозні наслідки. Відповідно, існує необхідність керування даними категоріями як багатокомпонентними системами, що обґрунтовується саме наявністю регіональних особливостей, в контексті яких одні компоненти потреб можуть як переважати над іншими, так і бути повністю відсутніми.

Поняття безпеки включає в себе не тільки стан захищеності від зовнішніх та внутрішніх загроз, що можуть негативно впливати на людей, тварин та значущі елементи життєзабезпечення.

Слід зазначити, що люди потребують не тільки прямого захисту від загрози. Потрібно пам'ятати про концепцію «позитивного об'єктиву» (*positive lens on safety*). Згідно з цією концепцією, безпека формується не тільки і не стільки з відсутності загрози, а з «сигналів безпеки», тобто маркерів, які формують впевненість у безпеці. Відчуття безпеки так само важливе, як і сама безпека [76].

Укриття являє собою територію та приміщення, надані державою, юридичними або фізичними особами та обладнані для тимчасового розміщення внутрішньо переміщених осіб. Важливим компонентом цього поняття є захисні споруди цивільного захисту, сховища та інші інженерні споруди, обладнані для укриття і тимчасового захисту людей. Одним з найзначущих елементів функціонування укриття є контроль температури та протягів, оскільки переохолодження пов'язані зі значним тягарем смертності [85]. Протяги та гіпотермія здатні значно знижувати імунітет, що в контексті надзвичайних ситуацій, зокрема, збройних конфліктів, несе високу небезпеку для людей з пораненнями [28]. Окрім цього переохолодження надає істотний негативний вплив на людей із хронічною кардіоваскулярною патологією, що становить загрозу для мешканців похилого віку [60].

Проблема з забезпеченням ВПО їжею та питною водою є однією з критичних. Тут необхідно розглядати не тільки готові до споживання харчові продукти, надані реципієнтам або придбані ними самостійно, але й готові страви, надані

реципієнтам або приготовані ними самостійно. Ці два кластери мають істотну різницю, що полягає як в формах ризиків так і в їх наслідках. Ризики, що стосуються проблеми водопостачання, слід розглядати, свідомо відокремлюючи санітарні, господарські та технічні потреби. У цьому кластері слід розглядати воду лише у напрямі використання для пиття та приготування їжі, з урахуванням відповідних санітарно-гігієнічних норм [10].

Медичне забезпечення є одним з найбільш вагомих джерел ризиків для ВПО. У цьому питанні істотну роль відіграє велика кількість компонентів. Одними з найважливіших є взаємодія з державними та приватними постачальниками медичних послуг, наявність та кількість професійних кадрів і матеріально-технічне забезпечення, включаючи транспортні засоби та медикаменти.

Питання психічної стабільності необхідно відокремлювати від усіх інших у зв'язку з великим обсягом факторів, що впливають на неї, та широким спектром наслідків, які можуть виникати без серйозного контролю цього блоку ризиків. До даного питання слід застосовувати підхід, який має багато спільного з питанням безпеки. Це пов'язано з тим, що прямого контролю потребує не тільки стан психіки людини, у якому вона здатна реалізувати свій потенціал, чинити опір стресам, бути продуктивною, але й формування умов, у яких ВПО зможуть демонструвати психічну стійкість до стресових факторів, що формуються у випадках надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, збройних конфліктів та їх наслідків.

Внутрішнє переміщення, незалежно від його причин, завжди викликає значні санітарно-епідемічні наслідки. Велике скупчення людей, що формується внаслідок вимушеної внутрішньої міграції, сприяють як посиленню існуючих ризиків, так і створюють нові. Заходи, що спрямовані на попередження захворювань та забезпечення оптимальних умов існування, повинні бути орієнтовані на всі верстви суспільства.

У контексті ВПО питання зв'язку включає в себе здатність людей підтримувати контакт зі своїми близькими та приймати участь у вирішенні питань, що пов'язані з їх інтересами. Цей блок має надвисоке значення з огляду на можливий довгостроковий характер проблеми внутрішнього переміщення. Без долучення ВПО як громади неможливо встановлення стійких механізмів реалізації їх прав та потреб. Однаково неможлива їх реалізація без забезпечення поінформованості та втілення ситуаційної концепції серед внутрішнього переміщених осіб.

У залежності від масштабу, природи надзвичайної ситуації та умов, у яких опиняються люди, місця їх тимчасового перебування можуть формуватися на різній матеріально-технічній базі. Для

успішної реалізації ризикорієнтованого системного підходу, необхідно враховувати те, що табори можуть гуртуватися на повній та стабільній інфраструктурі, на частковій інфраструктурі і існувати в умовах майже повної відсутності інфраструктури, використовуючи зовнішні поставки та природні елементи. Ці три варіанти пов'язані з різними ризиками щодо функціональних елементів регіонального забезпечення життєдіяльності людей. даному ракурсі слід враховувати всі аспекти, включно з соціальною, транспортною та інженерною інфраструктурою і регіональними ресурсами, як спрямованими на підтримку ВПО, так і спільного користування з місцевими мешканцями.

## V.2. Контекстна адаптація

Кожне місце тимчасового перебування ВПО має індивідуальні особливості. Вони формуються з двох широких джерел. Перше джерело представлено сукупністю регіональних характеристик, що включають стан інфраструктури, матеріально-технічне забезпечення, ресурсозабезпеченість, логістичні можливості, локальні загрози та інше. Друге джерело — це характеристика безпосередньо притулку для ВПО, яка включає стан приміщення, місткість, безпечність, персонал тощо.

Саме поєднання вищезазначених компонентів утворює велике різноманіття форматів місць тимчасового перебування ВПО. Кожен з форматів буде характеризуватися індивідуальним набором притаманних йому ризиків та можливостей, а іноді синергічна комбінація компонентів буде створювати унікальні проблеми та виклики. Все це приводить до майже повної неможливості розробки універсального алгоритму формування таборів для ВПО та управління ними. Кожна процедура, керівництво або настанова потребують адаптації під умови конкретного місця надання допомоги.

Для досягнення стійких рішень необхідним є залучення не лише адміністративного та виконавчого складу місць тимчасового перебування ВПО, а й самих переміщених осіб задля досягнення визнання, підтримки та зміцнення їх автономності та потенціалу як спільноти [23].

Співпраця надавачів допомоги з отримувачами необхідна не лише для підвищення ефективності прикладної частини функціонування місць тимчасового перебування ВПО. Донори та реципієнти по-різному сприймають одні й ті самі категорії та по-різному можуть впливати на них. Для досягнення якісних та стійких результатів планування, взаємодія та інструктаж повинні бути спрямовані на обидві сторони вирішення проблем внутрішнього переміщення. З боку реципієнтів допомоги необхідно сфокусувати зусилля на підвищенні самодостатності, мобільності та раціональному використанні власних і наданих ресурсів, з боку донорів допомоги — на обґрунтованому менеджменті,

контролі ризиків, логістиці та ефективному використанні інфраструктури.

Однак надавачі допомоги, включно з державними органами, місцевою адміністрацією та волонтерськими організаціями, певною мірою, беруть на себе відповідальність за благополуччя великої кількості людей. Саме тому розроблена процедура сфокусована на тому, щоб допомогти донорам ефективно виконувати свою місію в умовах конкретного регіону, максимально ефективно керуючи ризиками як щодо реципієнтів, так і відносно себе.

Адаптація потребує розгляду кожного з наведених кластерів потреб ВПО як багатокомпонентного інформаційного блоку, що потребує послідовного «розгортання» та заглиблення з урахуванням регіональних особливостей. Для цього необхідно сформувати підхід, який має відповідати трьом критеріям: 1) простота застосування; 2) відповідність певним стандартам поряд з можливістю використання в умовах усіх варіантів інфраструктурної бази, 3) врахування максимальної кількості ризиків та можливостей для забезпечення безпечного, ефективного та економічного функціонування місця тимчасового перебування ВПО.

Для задоволення наведених критеріїв розроблено алгоритм, що включає ідентифікацію головних компонентів невизначеності функціонування табору ВПО з використанням класичних та модифікованих методів оцінювання ризиків, таких як брейнстормінг, контрольні листи та ін., що викладено в серії стандартів ISO 31000 [65; 66].

### **V.3. Компоненти невизначеності**

Невизначеність є дуже важливим поняттям в системному управлінні. Цей термін зазвичай відображає внутрішні та зовнішні елементи, процеси чи ефекти, які можуть впливати на поставлену мету та шляхи її досягнення, зменшуючи їх передбачуваність та контрольованість. Контроль компонентів невизначеності на рівні стратегічного планування та підбору тактик має важливе значення.

У питанні формування та управління таборами ВПО найбільш поширеними і впливовими компонентами невизначеності є сім категорій:

- 1) Приміщення, 2) Персонал, 3) Обладнання,
- 4) Умови довкілля, 5) Ресурси, 6) Обслуговування,
- 7) Аналіз.

Приміщення — це споруда або відокремлена територія, яка використовується в межах місця тимчасового перебування ВПО для реалізації конкретних процесів забезпечення його мешканців. Це може бути приміщення для приготування їжі, місця спільного розміщення, реалізації гігієнічних процедур, посту охорони, складу тощо. Найчастіше кількість приміщень є обмеженим і недостатнім для виконання всього переліку завдань, що постають перед табором. Деякі задачі можна реалізувати з використанням спільного приміщення, але інші потребуватимуть окремої площі для

виконання лише одного завдання. Окрім цього, деякі завдання потребують не тільки наявності окремого приміщення, але й відповідності приміщення жорстким вимогам. Розподіл приміщень потребує ретельного планування, а іноді компромісних рішень, прийняття яких можливе лише за умов контролю ризиків.

Персонал — це люди, яких планується долучити до виконання конкретних процесів забезпечення мешканців, наприклад, кухарі, охоронці, медики, чергові тощо. Кількість кваліфікованих кадрів, яка є у розпорядженні ВПО, може дуже відрізнятись в залежності від природи та масштабу надзвичайної ситуації. Крім того, існують завдання, які спроможні виконати лише люди із специфічною освітою (досвідчені лікарі, охоронці, спеціалісти з електрики, електроніки, психології тощо).

Під обладнанням розуміють технічне оснащення, що планується використовувати для реалізації конкретних процесів забезпечення мешканців. Воно є значущим джерелом невизначеності через необхідність використання великої кількості обладнання для ефективного та безпечного функціонування табору (холодильники, вогнегасники, ліжка, кухонні прилади, інструменти тощо). Часто спостерігається серйозна нестача обладнання. Іноді воно може бути замінено або виготовлено на місці, але значна частина обладнання є незамінною, а його брак має серйозний вплив.

Вимоги до умов довкілля для функціонування таборів ВПО включають вологість, температуру, захищеність, фізичну доступність, освітленість та інше. Ці умови мають критичне значення через їх безпосередній або опосередкований вплив на життя та здоров'я людей. Головними джерелами невизначеності у цьому питанні є склади харчових продуктів та медикаментів, кімнати зі спальними місцями тощо.

Необхідні для реалізації конкретних процесів забезпечення ВПО ресурси включають в себе харчові продукти, акумулятори, медичні препарати та засоби, пальне та ін. Деякі ресурси можуть бути вироблені безпосередньо в таборі, але більшість необхідно отримувати ззовні. У деяких варіантах надзвичайних ситуацій постачання може бути несистемним, неповним або зовсім неможливим. Передбачення та контроль максимальної кількості ризиків є життєвою необхідністю.

Обслуговування — це безпосереднє задоволення потреб ВПО та процеси, необхідні для функціонування конкретних вузлів системи забезпечення. Технічне обслуговування компонентів пожежної безпеки або елементів інфраструктури, санітарно-гігієнічне обслуговування та інші процедури є комплексними чинниками впливу на якість функціонування табору та велику кількість критичних точок, пов'язаних з потребами ВПО.

Зрештою, дуже істотний внесок в загальну невизначеність вносить сам аналіз. Підходи до проведення аналізу критичних точок та прийняття рішення щодо реалізації конкретних дій мають стратегічний вплив на всі інші компоненти та процеси.

Таким чином, кожний з вище окреслених компонентів невизначеності має позитивний або негативний вплив на усі сфери потреб ВПО, формуючи різноманітні відхилення від поставленої мети та шляху її досягнення.

#### **V. 4. Аналіз ризиків**

Поєднання, синергії і комбінації восьми базових потреб ВПО та семи компонентів невизначеності формують загальну стратегічну картину, в межах якої буде існувати конкретне місце тимчасового перебування ВПО. Саме в рамках цієї картини здійснюватимуться всі процеси, спрямовані на підтримку ВПО та корегувальні дії у відповідь на актуальні проблеми.

Для вдалого стратегічного менеджменту є необхідним зважений контроль ризиків та можливостей. Кожен ризик за своєю структурою може бути представлено як відношення ймовірності виникнення деякого явища до наслідків від його виникнення. Виходячи з цього, можуть існувати негативні ризики, які необхідно контролювати, та позитивні ризики, які являють собою можливість до покращення та повинні бути скеровані. Саме процес аналізу та управління ризиками є проміжною ланкою між компонентами невизначеності та потребами ВПО.

Для ідентифікації та оцінки ризиків може бути використано великий перелік методів, що варіюють від специфічних, таких як дослідження безпеки та працездатності «HAZOP» та аналіз ризиків та критичних контрольних точок «НАССР», до простіших — метод експертних оцінок «Delphi» та структурований метод «SWIFT». Однак не існує універсального методу. Кожен з них має свої недоліки та вимоги до реалізації.

Враховуючи велике різноманіття обставин, у яких можуть формуватися табори ВПО, необхідно підібрати найменш вимогливий метод, що одночасно зможе дозволити здійснити якісний аналіз. Виходячи з цього, нами запропоновано поєднання методу мозкового штурму з розробкою контрольних листів, модифікований логічним ключом.

##### **V. 4.1. Метод мозкового штурму**

Суть методу полягає в обговоренні конкретних проблем групою спеціалістів. Головною метою є ідентифікація ризиків та можливостей, що постають у конкретному вузлі функціонування табору, і генерація можливих рішень відповідно до них. Реалізація мозкового штурму здійснюється з долученням якомога широккого спектру фахівців та використання спеціальних прийомів, які забезпечують

умови для пошуку найбільшої кількості варіантів дій. Прийоми повинні формувати напрямок аналізу та заохочувати членів групи до висловлювання своїх думок у обговорюваному руслі.

Мозковий штурм може бути використано як самостійний метод аналізу ризиків або у поєднанні з іншими варіантами. Цей метод є простим та інтуїтивним. Він дозволяє охопити велику кількість окремих та суміжних питань.

Велике значення має долучення до проведення аналізу компетентних фахівців з усіх ланок функціонування табору. До групи обговорення має бути включено не менш ніж три людини, які є представниками вищого адміністративного керівництва табору, відповідального з питань безпеки та технічного забезпечення. Рекомендовано долучати спеціалістів відповідно до восьми викладених потреб ВПО, потреби в логістиці ресурсопостачання та зв'язку із зовнішніми службами реагування, якщо це доцільно. Якість мозкового штурму прямо залежить від кваліфікації людей, що беруть у ньому участь.

Процес аналізу здійснюється формалізовано та структуровано із заздалегідь встановленими питаннями до обговорення. Керівнику аналізу рекомендується додатково підготувати найгостріші та найнаочніші питання. Самі питання мають бути орієнтовані на вісім встановлених потреб, та включати сім перелічених компонентів невизначеності. Аналіз здійснюється починаючи з голови, який озвучує питання, своє бачення стану проблеми та складнощі, що з ним пов'язані. Після цього, кожен з членів обговорення по черзі висловлює свій погляд на це питання та варіанти вирішення відповідних проблем, намагаючись розкрити найбільшу кількість складових питання, що аналізується. У процесі обговорення не робляться висновки та обговорення пропозицій, що дозволяє швидко обробити велику кількість тем без витрачання часу на формування бар'єрів, заборон та критики. Усі висловлені ідеї та пропозиції мають бути записані. При виявленні відхилень від теми керівник аналізу може перенаправити обговорення. До групи обговорення можна долучити додаткових спеціалістів у випадку виявлення нових кластерів проблем або складнощів у поточному питанні. По завершенні здійснюється аналіз пропозицій та відбір найефективніших варіантів і призначається відповідальний за здійснення відповідних дій.

##### **V.4.2. Контрольні листи**

Одним з найпоширеніших інструментів управління ризиками є розробка контрольних листів. Цей метод як засіб управління ризиками є по більшості протилежним мозковому штурму. На відміну від генерації нових ідей, метод контрольних листів базується на вже отриманому досвіді, або формується за результатами проведення аналізу ризиків з використанням інших методів.

Контрольний лист — це перелік факторів, явищ, предметів, станів чи інших елементів, які мають бути наявними або відсутніми для вирішення питання. Ці листи зручно використовувати для обліку та контролю медикаментів та харчових продуктів або для здійснення моніторингу технічних аспектів функціонування табору. Формування контрольних листів має ґрунтуватися на фактах та контролювати факти для запобігання втрати контролю над критичними точками або реалізації негативних ризиків.

Для забезпечення точного переліку фактів, що мають бути покладені в основу контрольних листів рекомендується провести безпосередню перевірку та огляд всіх головних вузлів табору. Огляд має бути спрямовано таким чином, щоб охопити всі раніше вказані потреби реципієнтів та врахувати компоненти невизначеності. Таким чином, обходячи критичні вузли, керівник аналізу фіксує головні маркери, що свідчать про контрольованість його функціонування або навпаки — демонструють посилення ймовірності виходу вузла з контрольованості та збільшення ймовірності негативної події. Листи можуть бути в декількох варіантах, що будуть орієнтовані на різні елементи забезпечення. Після складання вони використовуються уповноваженими особами на регулярній основі шляхом послідовної звірки фізичного стану

вузла або його компонентів на відповідність пунктам контрольного листа. Головна перевага контрольних листів полягає в простоті використання та відсутності потреби в експертних виконавцях.

Однак слід враховувати те, що контрольні листи фіксовані. Вони дозволяють керувати виявленими ризиками, але не враховують нові змінні та фактори. У зв'язку з цим їх рекомендовано використовувати в сталих вузлах або оновлювати у відповідності до виникнення нових важливих обставин, що можуть вплинути на ефективність чи безпечність табору.

**V. 4.3. Контрольні питання**

Контрольні запитання — це аналог «керуючих слів», що використовується в процесі здійснення аналізу ризиків за допомогою методу дослідження небезпеки та працездатності «HAZOP». Їх роль полягає в тому, щоб полегшити проведення мозкового штурму, спрямовуючи обговорення кожного конкретного елемента в напрям виявлення найбільш ймовірних ризиків та можливостей. Особливість реалізації мозкового штурму, яка сприяє генерації ідей та пропозицій, дозволяє згладити негативні наслідки використання фіксованих компонентів логічного ключа.

Сутність логічного ключа полягає в комплексі контрольних запитань, що спрямовуються на

Таблиця 1

**Контрольні запитання**

Компонент невизначеності	Контрольне запитання
Приміщення	Чи необхідне?
	Чи достатньо містке?
	Чи у задовільному стані?
	Чи доступне?
Персонал	Чи потрібен?
	Чи достатня кількість?
	Чи достатньо компетентний?
Обладнання	Чи необхідне навчання?
	Чи необхідне?
	Чи є у наявності?
	Чи у задовільному стані?
Умови довкілля	Чи можливо придбати?
	Чи є спеціальні вимоги?
	Чи задовільні?
Ресурси	Чи контрольовані?
	Чи необхідні?
	Чи є постачання?
	Чи якісні?
Обслуговування	Чи є буфер?
	Чи необхідне?
	Чи є можливість?
Аналіз	Чи є кому?
	Чи все передбачено?
	Чи є пропозиції?
	Чи всі згодні?
	Чи потрібне повторення?

основні компоненти невизначеності, окреслюючи рамки, в яких вони найбільш вірогідним чином зможуть вплинути на процес задоволення кожної конкретної потреби ВПО в умовах конкретного табору. Комплект представлено в табл. 1.

Слід зауважити, що наведений перелік контрольних питань має бути використано як необхідний мінімальний набір, а не як вичерпний засіб.

#### **V. 5. Дорожня карта менеджменту таборів ВПО**

Таким чином, підсумовуючи все вищеприписане, при послідовному використанні кожного компоненту системного підходу до керування ризиками, встановлюється певний алгоритм дій. Цей алгоритм враховує базові потреби ВПО, регіональні особливості та фактори невизначеності, що можуть значно вплинути на процес задоволення потреб за допомогою наявних ресурсів.

Для реалізації алгоритму необхідне долучення уповноваженого персоналу місця тимчасового перебування, відповідального за контроль окремих вузлів забезпечення восьми базових потреб ВПО, до проведення мозкового штурму. У процесі проведення мозкового штурму досліджується вплив кожного з семи компонентів невизначеності на кожну з восьми базових потреб внутрішньо переміщених осіб. Для формалізації дослідження цього впливу керуються контрольними запитаннями, що ставлять до кожного компоненту невизначеності, який по чергово співвідноситься з кожною базовою потребою ВПО.

Ці процеси та взаємозв'язки утворюють дорожню карту, що охоплює всі вищеприписані елементи ризик-орієнтованого менеджменту місця тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб. Використання дорожньої карти значно полегшує виявлення критичних точок, притаманних кожному конкретному табору ВПО, дозволяє здійснювати його діяльність з найефективнішим використанням доступних ресурсів та складати контрольні листи, що дозволяють здійснювати контроль найважливіших вузлів життєзабезпечення.

Графічне відображення загальної дорожньої карти представлено в додатку 1.

#### **VI. Найважливіші критичні точки таборів ВПО в Україні**

Починаючи з 2014 року, збройний конфлікт в Україні сформував гостру проблему вимушеного внутрішнього переміщення. 24 лютого 2022 року ця проблема катастрофічно збільшилася, що сформувало специфічні проблеми, які нашарувалися на негативні наслідки пандемії COVID-19.

З самого початку повномасштабних військових дій Громадське Об'єднання (ГО) «[KL] Survival» здійснює взаємодію з адміністративним персоналом таборів, волонтерських організацій та громадських об'єднань щодо використання та адаптування міжнародного досвіду до регіональних умов.

Головним завданням Об'єднання було проведення очного та дистанційного консультування з питань ризик-орієнтованого менеджменту та реалізація, за узгодженням з адміністрацією, польових моніторингів шляхом огляду таборів та співбесід і анкетування персоналу та мешканців.

Очна та віддалена співпраця реалізовувалася з орієнтацією на безпеку табору в умовах збройного конфлікту та здійснювалася відповідно до наступних правил:

- під час проведення очного чи віддаленого консультування або перевірки члени ГО «[KL] Survival» не аналізують та не запитують стратегічної, конфіденційної та персональної інформації;
- звіт щодо перевірки передається лише уповноваженій особі за попереднім узгодженням;
- у звіті не відображається інформація щодо місця розташування табору, персональних даних персоналу і мешканців та інша інформація, що має стратегічне значення, без узгодження та попереднього кодування;
- оформлений звіт підкреслює критичні точки, які було виявлено у певному таборі, та пропонує варіанти вирішення наявних проблем.

За результатами двох місяців співпраці з таборами ВПО, волонтерськими організаціями та громадськими об'єднаннями було сформовано перелік найбільш розповсюджених критичних точок відповідно до восьми потреб внутрішньо переміщених осіб, які буде викладено нижче.

##### **VI.1. Безпека**

Багато мільйонів мирних жителів страждають від наслідків збройного конфлікту з його неминучим руйнуваннями, хворобами та дискримінацією. Мільйони інших потребують захисту під час стихійних лих або затяжних соціальних конфліктів. Люди, які перебувають у зоні ризику, зазвичай є головними дійовими особами у власному захисті, докладаючи надзвичайних зусиль, щоб захистити себе та свої сім'ї.

Основні критичні області в рамках питання про безпеку з боку реципієнтів поділяються на дві категорії:

- 1) правила поведінки у приміщенні та поза приміщенням. Приміщення, що надано державою або власниками, у більшості знаходяться поза зоною безпосередньої загрози та в них сформований певний рівень безпеки. Попри це, безпека реципієнта багато в чому залишається в його власних руках, навіть коли він знаходиться у притулку. Як мінімум, реципієнт повинен знати правила пожежної безпеки, правила евакуації та правила поведінки у місцях скупчення людей. До правил поведінки поза приміщенням відноситься широкий спектр вимог, що можуть мати регіональні особливості: час комендантської години, порядок реєстрації прибулих, засоби орієнтації на місцевості,

обмеження та ін. Також, враховуючи контекст надзвичайної ситуації, необхідно мати ризикорієнтований мінімальний набір предметів, які слід брати з собою, покидаючи приміщення: документи, гроші, персональні медикаменти тощо. До правил поведінки відносяться і принципи взаємодії з уповноваженими особами, наприклад, співробітниками органів охорони правопорядку та збройних сил, умови перетину контрольно-пропускних пунктів та блокпостів.

2) маркери безпеки. Вони являють собою червоні прапорці, що сигналізують про наявність загрози та частково формують так звану ситуаційну обізнаність. До цього переліку входять маркери персональної, пожежної, соціальної, гуманітарної та політичної безпеки. Знання цих маркерів та відповідних концепцій реагування, як у приміщенні так і поза приміщенням, дозволить ВПО реалізувати коректний доцільний алгоритм дій та не допустити виникнення небезпечної ситуації.

Донорам допомоги необхідно володіти тими ж навичками ситуаційної обізнаності, що й реципієнтам, тому знання маркерів безпеки залишається необхідним, за винятком того, що донори можуть і повинні здійснювати їх моніторинг з огляду на потреби реципієнтів. Тобто, донор може не проживати в притулку, але він має усвідомлювати те, що в ньому проживають реципієнти, в яких може бракувати навичок орієнтування. В інтересах як ВПО, так і донорів допомоги проводити інструктажі та навчання з ситуаційної обізнаності і правил поведінки. Таким чином може бути сформовано безпечніше середовище як на території місць тимчасового перебування, так і за її межами.

Питання безпечного середовища стосується також логіки розміщення ВПО в місцях їх тимчасового перебування. Розташування на верхніх поверхах людей похилого віку, які мають проблеми з опорно-руховим апаратом або повністю позбавлені можливості самостійного пересування, може призвести до нещасних випадків, травмування і навіть смерті. Цей ризик значно підвищується за потреби в евакуації. Окрім цього, слід враховувати неприпустимість розділення ВПО, що мають сімейний зв'язок, попри їх бажання, відповідно до 17 керівного принципу з питань внутрішнього переміщення [48].

У значній кількості можливих сценаріїв надзвичайних ситуацій, включно зі збройними конфліктами, може відбуватися інтенсивна ротація ВПО. Вона може бути пов'язана з переходом ВПО до статусу біженця при перетині державного кордону та з міграцією ВПО в межах країни у зв'язку з загостренням конфлікту або іншою надзвичайною ситуацією. Це значно ускладнює контроль за кількістю реципієнтів, які перебувають під опікою у певному притулку. У зв'язку з цим багаторазово зростає необхідність локальної реєстрації

реципієнтів та проведення вхідного брифінгу. Реєстрація ВПО не є альтернативою державному обліку та включення до Єдиної інформаційної бази даних про внутрішньо переміщених осіб [16], хоча їх може бути поєднано в одну систему. Локальний облік виконує низку інших завдань, включно з забезпеченням безпеки у випадку необхідності евакуації.

Наступний аспект — правила поведінки у приміщеннях та за їх межами. Якщо для реципієнтів ця категорія представлена як сукупність вимог та рекомендацій, якими слід керуватися для того, щоб не наражати на небезпеку себе та інших, то для донорів це, насамперед, їх формування. Наявність розроблених чітких інструкцій, алгоритмів та правил є важливим компонентом формування безпечних умов перебування.

Одним з яскравих прикладів необхідності контролю ризиків, що пов'язані з правилами поведінки у приміщеннях, можуть бути правила пожежної безпеки. Незважаючи на те, що у таборах може існувати суттєвий дефіцит побутових приладів, зокрема водонагрівачів, використання неузгоджених та некондиційних електроприладів, наприклад, кип'ятильників, не є допустимим. Це створює високу загрозу, наслідки якої значно вищі у випадку скупчення людей в контексті надзвичайної ситуації та має суворо контролюватися персоналом.

Слід пам'ятати, що необхідність створення безпечних умов з урахуванням регіональних та локальних особливостей поширюється не тільки на місце тимчасового перебування і має включати в себе підтримку за межами притулку, насамперед, інформаційну та логістичну. В окремих випадках необхідно враховувати додаткові ризики безпеки, які стосуються не лише зміни статусу безпеки регіону через розширення зони активного конфлікту, а й специфічні регіональні ризики, пов'язані з загрозою розвитку додаткових факторів надзвичайної ситуації з боку техногенного або природного джерела [83]. Контроль таких додаткових ризиків має високе значення з боку наявності виробничих потужностей, наприклад, тих, що використовують, накопичують або виробляють небезпечні речовини, з боку таких споруд, як дамби, гідроелектростанції або водосховища та з боку регіональних кліматичних чи географічних особливостей, таких, як зсуви, повені чи урагани [70; 79]. Без управління цими ризиками можуть виникати ситуації з комбінованим профілем безпеки, що мають значно гіршу контрольованість та формують надмірне навантаження як на державні комунальні служби, так і на міжнародну гуманітарну систему [50]. Для контролю цих проблем слід використовувати не тільки внутрішні процедури безпеки, а й дані, що напрацьовано міжнародним досвідом запобігання комбінованим



надзвичайним ситуаціям, адаптуючи їх під локальні виклики.

Питання безпеки ВПО є багатокомпонентним та може бути умовно розподілено на зовнішню та внутрішню безпеку. Питання зовнішньої безпеки полягає у захисті від активних збройних конфліктів та наслідків надзвичайних ситуацій. Внутрішня безпека є дещо більш складним питанням, що може полягати у конфліктах та правопорушеннях в середі ВПО. Слід враховувати ризики, що можуть включати маніпулювання ресурсами при тулці, крадіжки, погрози, моральне та фізичне насильство. Гострота даного питання тим вища, чим вища кількість мешканців місця тимчасового перебування.

Вищеприписане підкреслює необхідність встановлення та підтримання адміністративного контролю з боку донорів допомоги, та у разі гострої необхідності, залучення органів охорони правопорядку. Слід пам'ятати про те, що виконання правил безпечного перебування у таборі є обов'язковим для всіх його мешканців.

Зокрема, необхідно враховувати питання дискримінації та насильства, що пов'язані з віком та гендером [72], що не є рідкісним явищем серед ВПО. Жінки, чоловіки та діти мають різні потреби та по-різному можуть розуміти та відстоювати свої права на безпечне середовище. Більш акцентовано це проявляється під час переміщення, пов'язаного з збройними конфліктами, де жінки мають вищу ймовірність пережити сексуальне насильство, а чоловіки частіше отримують поранення та вмирають. Це призводить до того, що ВПО частіше стають жінки та діти [82], що формує специфічні вимоги до забезпечення безпеки.

Значно полегшує роботу донорів ефективний розподіл обов'язків, змін та місць чергування. Місця чергування повинні бути достатньо обладнані для виконання своїх функцій, включно з аптечкою, засобами зв'язку, пам'ятками, інструкціями та журналами для записів та реєстрацій. Слід зауважити, що відсутність маркування уповноважених осіб призводить до ускладнення їх ідентифікації з боку реципієнтів. Це може мати безліч негативних наслідків різного ступеню критичності. Наприклад, це є фізичним та психологічним бар'єром, у зв'язку з чим деякі реципієнти не наважуються просити про допомогу, або причиною збільшення часу на її отримання. Маркування уповноважених осіб також є додатковим психологічним чинником формування безпечного середовища. Згідно з концепцією «позитивного об'єктиву» наявність такого маркера безпеки позитивно впливає на дисципліну та відчуття захищеності.

Чергові та уповноважені особи мають знати порядок дій у випадках порушення встановлених правил безпеки, включно із зв'язком з зовнішніми та внутрішніми службами екстреного реагування

Слід враховувати те, що безпека не є статичним показником. Елементи, що формують безпечні умови перебування ВПО, є мінливими та характеризуються певними ризиками, які притаманні конкретному місцю тимчасового перебування та мають бути проаналізовані і контрольовані на місці. Це призводить до необхідності здійснення моніторингу основних аспектів безпеки спеціально сформованою функціональною групою або черговими на регулярній основі.

#### **VI.2. Укриття та тепло**

З боку донорів необхідно усвідомлювати, що укриття та основні вузли приміщень, які надаються ВПО, здебільшого характеризуються певним ступенем зносу. Також слід враховувати, що всі локальні компоненти інфраструктури укриття, включаючи санвузли, водопровід, опалення, систему електропостачання тощо, мають певну пропускну здатність і розраховані на певне експлуатаційне навантаження. Вихід з ладу таких критичних компонентів може призвести до тривалої втрати одного або кількох елементів життєзабезпечення у зв'язку з тим, що в умовах затяжних збройних конфліктів, криз або масштабних надзвичайних подій, їхнє швидке відновлення може бути неможливим. Це обґрунтовує необхідність ризикорієнтованої оцінки, моніторингу, підтримки та встановленого алгоритму реагування на порушення у критичних вузлах укриття.

Гіпотермія пов'язана з великою кількістю негативних наслідків для ВПО. Цей ризик найбільш гостро проявляється в контексті збройних конфліктів, які змушують людей тривалий час знаходитись в захисних спорудах. У зв'язку з цим необхідно запобігати переохолодженню та контролювати протяги, насамперед за допомогою багат шарового одягу згідно з рекомендаціями ЦГЗ [21]. Слід також забезпечити максимальний захист людей від втрати тепла, зокрема, формуванням сидячих місць для осіб, що не можуть стояти, за допомогою ковдр, подушок, карематів, матраців та ін.

Протяги та вогкість також мають істотний негативний вплив на здоров'я [84]. Необхідно ретельно відстежувати можливі джерела протягів, включаючи щілини у віконних рамах, отвори у стінах тощо. Ці отвори необхідно перекривати спеціалізованими чи підручними засобами. Але ці заходи не мають позбавляти можливості провітрювання приміщень.

#### **VI.3. Їжа та вода**

Однією з найважливіших умов безпечного перебування в укритті є дотримання санітарно-гігієнічних правил, зокрема, під час приготування, прийому їжі та утилізації харчових відходів. Ці процеси повинні здійснюватися таким чином, щоб максимально зменшувати ймовірність появи паразитів та клінічних випадків харчових токсикоінфекцій.

Велике значення безпосередньо для реципієнтів має управління власними продовольчими запасами. Їх вживання та поповнення має здійснюватися ефективно, доцільно і, за можливості, орієнтуватися на збалансованість, придатність до довгострокового зберігання та компактність.

У випадку децентралізованого приготування їжі реципієнтами необхідно враховувати правила безпеки щодо харчових продуктів (оцінка терміну придатності, цілісності упаковки, відсутності ознак зіпсованості) та правил персональної гігієни. Ці питання стають надзвичайно актуальними у зв'язку з можливим обмеженням доступу до свіжої їжі у контексті надзвичайних ситуацій. Це призводить до підвищення споживання консервованої їжі, та, як наслідок, несе потенційну загрозу підвищення захворюваності на ботулізм [71]. Слід з обережністю ставитися до всіх консервованих продуктів, включно з м'ясними, овочевими та фруктовими, ретельно оглядати банки на предмет роздутості, щільності, цілісності. Консервовані продукти слід перевіряти на наявність слизу та неприємного запаху. Не рекомендовано споживати продукти домашньої консервації [63].

Задля убезпечення від гострих кишкових інфекцій якість питної води також повинна бути перевірена. Наприклад бутильована вода, отримана з гуманітарних ресурсів чи придбана за власні кошти у магазині, може вважатися безпечною. Однак вода з міського водопроводу повинна проходити кип'ятіння впродовж не менш ніж 10 хвилин та, за можливості, профільтрована із застосуванням побутових фільтрів. Не слід вживати воду, що має каламутність, колір, запах чи смак, це може призвести до спалаху кишкових інфекцій різної етіології.

Логістика постачання їжі та питної води є однією з найгостріших проблем, що постають перед донорами. Вирішення цього питання залежить від багатьох факторів, наприклад масштабів надзвичайної ситуації, транспорту та шляхів постачання. На всі ці фактори донори, що працюють безпосередньо в таборі ВПО, не можуть значно впливати, але слід пам'ятати про необхідність налагодження та контролю постачання. Найбільшу увагу слід приділяти постачанню питної води, що, згідно з 24 пунктом наказу МОЗ України № 458, розраховується у обсязі не менш ніж 20 л на одну людину на добу [13].

Наступною критичною ланкою є вхідний контроль якості продуктів харчування. Контроль повинен включати щонайменше перевірку щодо пошкодження тари, терміну придатності, зараженості цвіллю та шкідниками тощо. Порушення на даному етапі можуть призвести як до втрати великої партії харчових продуктів у зв'язку з високою ймовірністю розповсюдження шкідників та цвілі, так і до виникнення спалаху харчових отруєнь та інфекцій.

Окрім вхідного контролю, необхідним є облік та сортування харчових запасів. Першочерговим призначенням сортування є підвищення раціональності використання продуктів, починаючи з тих, що мають менший термін придатності. Облік виконується з метою підтримання необхідного балансу продуктів з урахуванням кількості мешканців.

Умови зберігання продуктів багато в чому залежать від технічного забезпечення табору, але слід намагатися створити умови для виконання вимог виробника продукту до зберігання та відстежувати їх дотримання протягом необхідного часу.

Централізоване приготування їжі має здійснюватися із суворим дотриманням санітарно-гігієнічних вимог. Ці вимоги, можна умовно розділити на п'ять категорій, згідно з рекомендаціями ЦГЗ [2]: підтримка чистоти, відокремлення сирової їжі від готової, ретельне приготування та підігрівання, виконання умов зберігання, використання безпечної води та продуктів.

Персонал, що виконує централізоване приготування їжі, повинен використовувати засоби індивідуального захисту та не мати симптомів дерматологічних та респіраторних захворювань. Це має виключне значення для санітарно-епідеміологічного благополуччя місця тимчасового перебування ВПО. Рекомендується, за можливості, керуватися положеннями наказу МОЗ України № 280 [20].

Як вже було вказано, у випадках затяжних збройних конфліктів та інших надзвичайних ситуацій, може виникати продовольча криза та серйозна залежність від зовнішніх поставок. Обмеженість продовольчих продуктів різко зростає різноманітність страв, що можуть бути виготовлені для харчування ВПО. Але, незважаючи на це, контроль алергенів повинен відбуватися у повній мірі. Найпростіший шлях вирішення даної проблеми — формування доступного для споживачів переліку інгредієнтів, що входять до складу страви, згідно з розділом III Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» та додатком № 1 до даного закону [15]. У додатку викладено перелік речовин та харчових продуктів, що мають високий потенціал спричинити гостру алергічну реакцію. Інформування дозволить значно зменшити ризики виникнення анафілаксії. Окрім цього, необхідно враховувати те, що серед ВПО великий відсоток людей може мати хронічні захворювання, пов'язані з травною або ендокринною системою. Це підкреслює необхідність формування альтернативного дієтичного столу.

Управління харчовими відходами повинно здійснюватися з урахуванням необхідного обсягу контейнерів для збору, безпечності їх розташування та періодичності вивезення. Згідно з пунктами 21 та 22 наказу МОЗ України № 458, сумарний

обсяг контейнерів для зберігання побутових відходів повинен перевищувати фактичний обсяг на 25%. У контейнерах повинна бути виключена можливість загнивання, розкладання, розвіювання та розпилювання відходів [13]. Дотримання положень цього наказу дозволить мінімізувати ймовірність появи паразитів, що значно погіршують санітарний статус табору, та приваблювання переповненими баками диких тварин, що становлять загрозу для жителів табору. У цьому питанні корисно скоординувати співпрацю з підприємствами та комунальними службами, які здійснюють планове санітарне очищення територій населених місць згідно з наказом МОЗ України № 145 [11]. Системний підхід до вирішення даної проблеми є необхідним у зв'язку з тим, що табір ВПО є значним навантаженням, що нашаровується на сталу місцеву динаміку вироблення сміття. Якщо мова йде про невелике поселення — можуть знадобитися значні зміни як в технічному, так і в логістичному плані.

Необхідність створення запасів питної води має найвищий пріоритет у надзвичайних ситуаціях, що пов'язані зі збройними конфліктами. Перед таборами ВПО постають три головні загрози, пов'язані з цим питанням: епідемічні спалахи гострих кишкових інфекційних хвороб, ймовірність порушення інфраструктури водопостачання та хімічне забруднення відкритих джерел. З огляду на ці ризики, державою проводиться моніторинг стану навколишнього середовища, безпечності та якості забезпечення питною водою населення на всіх територіях, де це можливо з урахуванням надзвичайної ситуації, відповідно до 44 статті Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» [17]. У випадку виникнення водної кризи державою встановлені механізми протидії, включно з використанням резервних джерел, очищення та поставку питної води, відповідно до статті 24 Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» [81]. Однак, слід враховувати ризики, що можуть бути пов'язані з природними умовами та масштабами надзвичайної ситуації та впливати на регіональну інфраструктуру водопостачання та реалізацію державного механізму протидії. З огляду на це, слід забезпечити зберігання запасів питної води з розрахунку не менш ніж 2–3 л води на одного мешканця притулку на день для запобігання дегідратації [19]. Цей запас повинен враховувати перебування у захисних спорудах, та покривати не менш ніж один день повної втрати водопостачання. Задача запасання води покладається як на донорів, так і на реципієнтів, що повинні мати персональний запас питної води.

Донори мають чітко розуміти, як реагувати та які дії впроваджувати у відповідь на відхилення у питаннях їжі та води, включаючи псування

продуктів, порушення правил санітарії, виявлення інцидентів харчового отруєння та інші інциденти, що можуть трапитися у цій галузі.

#### VI.4. Медичне забезпечення

Згідно з результатами аналітики, що було здійснено глобальною мережею охорони здоров'я внутрішньо переміщених осіб НІДН, широке різноманіття верств суспільства, що підпадають під критерії ВПО, формує багатокомпонентну медично-гуманітарну картину. До головних проблем в цьому питанні, в першу чергу, належить складність юридичного статусу ВПО, перепони в отриманні медичної допомоги, відсутності сталих довгострокових рішень та такі питання, як щеплення, хронічні соматичні та психічні патології [31].

Серед глобальних ризиків, що не мають широкого контролю в сфері медичного забезпечення ВПО, високе місце посідають неінфекційні захворювання. На відміну від інфекційних захворювань, які мають значний суспільний вплив та привертають увагу, неінфекційні захворювання, які можуть бути значним персональним тягарем, часто залишаються поза межами ризикорієнтованого керування. Згідно з дослідженнями, проведеними на території України, більш ніж 50% офіційно зареєстрованих ВПО мають принаймні одну неінфекційну хворобу. Значну частку цих хвороб складають кардіоваскулярні захворювання, які є найпоширенішою глобальною причиною смерті за даними WHO [47].

Окрім вищезначених факторів ризику, що не мають необхідного рівня контрольованості, слід звернути увагу на питання жіночого здоров'я. Під час збройних конфліктів кількість жінок, переміщених в межах країни, зазвичай значно перевищує кількість чоловіків. Це підкреслює необхідність гендерного підходу до медичного та санітарно-гігієнічного забезпечення з урахуванням широкого переліку гендер-специфічних потреб та станів [72].

У рамках медичного забезпечення фундаментальне значення має превентивність. У зв'язку з цим основні заходи з боку реципієнтів повинні бути спрямовані на контроль хронічних захворювань та підтримання рівня імунітету. Необхідно усвідомлювати негативні фактори, що супроводжують надзвичайні події, зокрема стрес, дефіцит нутрієнтів та ризик гіпотермії. Окремі проблеми можуть створюватися трьома причинами: втратою медичної документації і зв'язку з сімейним лікарем, страхом звернутися по медичну допомогу в нових обставинах та браком медичних ресурсів. Ці фактори мають бути розглянуті в питанні ризикорієнтованого керування медичним забезпеченням ВПО.

Важливість попередження гострих станів підкреслюється тим, що медична інфраструктура

в час надзвичайних подій і довгий час після неї може перебувати в перевантаженому стані. Вкрай важливо, щоб кожен реципієнт піклувався про своє здоров'я настільки ефективно, наскільки це можливо, щоб не створювати додатковий пресинг на медичні служби.

Надважливий елемент, що дозволяє попередити розвиток гострих станів з боку інфекційних хвороб, полягає у щепленні. Та хоча даний аспект має високе значення, в першу чергу, для дітей, дорослим необхідно також відслідковувати статус щеплень та відновлювати їх кожні десять років згідно з календарем щеплень [8]. Слід пам'ятати, що вакцинацію треба підтримувати навіть в умовах надзвичайної ситуації та виконувати її при першій можливості. Це питання дуже гостро стоїть в умовах затяжних збройних конфліктів, у контексті яких ВПО можуть довгий час перебувати в таборах зі значним скупченням людей, що в комбінації з імуносупресивними факторами значно підвищує ризик виникнення епідемічних спалахів.

Окремим елементом медичного забезпечення є встановлення безпечних умов для виконання обов'язків донорів. Це надважливо для тих, хто за своїм функціоналом має велику кількість соціальних контактів. Дані донори повинні мати засоби індивідуального захисту та вміння їх правильно використовувати. Найбільш критичні точки в цьому питанні представлено пунктом реєстрації та розміщення, персоналом, що готує та розподіляє їжу, та персоналом, що здійснює прибирання. Ці категорії виконавців та адміністративного персоналу взаємодіють з великою кількістю людей, що може призвести до швидкого поширення респіраторних інфекцій. Згідно з Законом України профілактичні щеплення проти таких загрозливих інфекційних захворювань, як дифтерія, кашлюк, кір та інші є обов'язковим для людей, діяльність яких може призвести до їх зараження та поширення ними хвороб [14]. Волонтерам та персоналу місць тимчасового перебування ВПО потрібно відслідковувати свій статус щеплень та відновлювати їх згідно з календарем щеплень [8].

Відповідно до п. 12 Наказу МОЗ України № 458 в таборі необхідно забезпечити доступ до медикаментів, а при перебуванні в ньому понад 100 мешканців наявність медичного працівника є обов'язковою [77]. У зв'язку з цим важливе створення окремого пункту надання медичної допомоги. Медпункт має бути облаштований з урахуванням рекомендацій медичного працівника. У приміщенні повинно бути встановлено порядком планового вологого прибирання з використанням дезінфікуючих засобів, щонайменше перед початком роботи, у міру інтенсивності потоку відвідувачів та наприкінці роботи. Звісно, у багатьох таборах існує брак приміщень для розміщення ВПО. Однак наявність пункту первинної медико-санітарної

допомоги є необхідністю. Це приміщення не може поєднувати в собі інші функції, такі, як склад, проміжний логістичний пункт тощо. Це пов'язано з великим ризиком біологічного забруднення під час огляду пацієнтів, що особливо важливо у зв'язку з вразливістю ВПО до багатьох хвороб, серед яких туберкульоз, ВІЛ, вірусні гепатити, ГРВІ тощо [18].

Оскільки в медпункті зберігається певний запас медикаментів, доступ до нього має бути обмежений. Медикаменти, які використовуються для надання медичної допомоги ВПО, повинні проходити процедуру вхідної перевірки якості, обліку, сортування та своєчасного оновлення. У цьому питанні слід враховувати як те, що загальна аптечка не є заміною індивідуальній, так і те, що багато ВПН можуть не мати аптечки. Лікар може запропонувати мешканцям притулку сформувати індивідуальний лист з переліком хронічних захворювань або станів. Окрім цього, перелік ліків, що є у таборі, слід формувати з врахуванням ризиків, які пов'язані з контингентом у таборі. Наприклад, як вже було зазначено, у випадку збройного конфлікту, більшість ВПО представлено жінками та дітьми. Цим категоріям притаманні специфічні захворювання, зокрема пов'язані з гіпотермією.

Слід зауважити, що травми та медичні маніпуляції, що над ними проводяться, можуть призводити до утворення медичних відходів, включаючи забруднені бинти, голки, засоби індивідуального захисту тощо. Поводження з даними відходами має здійснюватися з високою обережністю, оскільки вони є серйозним джерелом ризиків, зокрема, для людей, що здійснюють прибирання, тому що вони дуже рідко мають досвід роботи у медичній сфері. Наполегливо рекомендуються керуватися Наказом МОЗ України № 325 «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поведження з медичними відходами» [12].

Функціонування місць тимчасового перебування ВПО повинно відповідати протиепідемічним вимогам, та мати можливість для здійснення карантину, спрямованого на запобігання поширенню інфекційних захворювань у випадку їх виявлення. У разі неможливості відокремлення карантинного приміщення, необхідно виділити для хворого частину приміщення з мінімальною відстанню від інших осіб в 1,5–2 метри [13].

Донори допомоги повинні чітко знати алгоритм дій у випадку порушень, що стосуються медичного забезпечення. Зокрема, рекомендовано проведення навчання домедичної допомоги, яке повинно охоплювати як мінімум чергових, призначених у місцях тимчасового перебування ВПО. Важливо мати чітку структуру зв'язку з відповідальними особами, що виконують функції забезпечення медичних, і не тільки, потреб усередині табору, та структурами поза його територією.

### VI.5. Психічна стабільність

Вигоряння — досить розповсюджене явище серед донорів. Це підкреслює необхідність розуміння загальних правил захисту від цього явища, що особливо стосується жінок, які безпосередньо здійснюють допомогу ВПО [29]. Слід враховувати те, що робота з внутрішньо переміщеними особами може як мотивувати людей, так і бути значними ризиком для психічного здоров'я. Цей ризик тим більше, чим більш травмовані люди є мешканцями місць тимчасового перебування. Якщо табір знаходиться відносно близько до зон бойових дій або здійснює прийом ВПО безпосередньо з місць надзвичайної ситуації, рекомендовано пильно контролювати психологічний стан адміністративних та виконавчих працівників табору [67].

Найчастіше в умовах надзвичайної ситуації донори стикаються з конфліктами, панікою, страхом та іншими проявами стресових розладів та депресії серед великої кількості реципієнтів. Люди, які перебувають у цих станах, нестабільні та іноді можуть загрожувати самим собі або оточенню [55]. Слід вміти орієнтуватися у цих станах і мати певну тактику реагування на них. Рекомендується якомога активніше навчання донорів навичок первинної психологічної допомоги. Ці навички є актуальними не тільки під час надзвичайної ситуації, а й під час ліквідації її наслідків.

Окремо слід наголосити на важливості розуміння наявності у ВПО посттравматичного стресового розладу (ПТСР). Цей стан може мати серйозні та довготривалі наслідки для психічного та соматичного здоров'я. ПТСР виявляється у значній кількості внутрішньо переміщених осіб. Його розвиток тісно пов'язаний з такими параметрами, як стать, частота переміщення, свідомство вбивства, включно з вбивством членів сім'ї і друзів, знищення особистого майна та кумулятивні травми [54]. Рекомендованим є скринінг ВПО на предмет ПТСР із залученням фахівців. Окремо слід відзначити те, що під час збройних конфліктів, жінки та дівчата можуть з високою ймовірністю пережити насильство, включно зі зґвалтуванням [52]. З такими переживаннями люди можуть справлятися по-різному, але ці фактори потребують дуже делікатного та професійного підходу в межах вирішення питання підтримання психологічної стабільності [56].

Слід пам'ятати про важливість комфорту та розваг, особливо для дітей. Контроль цієї критичної точки полягає в зниженні загального градусу тривожності. Однак, слід звернути увагу на проблему вживання алкоголю. Як демонструють проведені на території України дослідження, алкоголь-асоційовані психічні розлади мають високе поширення серед чоловіків та пов'язані з тривогою та кумулятивним впливом травм [5]. У контексті збройних конфліктів дане питання

потребує високого ступеню контрольованості як з точки зору соціальної безпеки у місцях тимчасового перебування, так і з боку персонального психічного стану ВПО з алкоголізмом.

Під час подолання наслідків надзвичайної ситуації або затяжного збройного конфлікту у місцях тимчасового перебування ВПО часто перебувають діти. ПТСР, депресія та тривога є найчастішими зареєстрованими наслідками вимушеного переміщення [32], що виникають внаслідок примусового переміщення, важкості місцевої інтеграції та відчуття провини, які значно прогресують при втраті батьків [35]. Існують особисті та соціальні джерела стійкості, включаючи механізми регулювання емоцій, батьківство та соціальну підтримку, для дітей, які постраждали від війни. Ці ефекти можуть значно впливати на їх соціальні навички [25], та також залежать від комплексного впливу фізичних факторів, таких як якість харчування, доступ до медичного обслуговування та гуманітарних послуг [68].

Для ефективного контролю вищезначених критичних точок має бути налагоджена система зворотного зв'язку. Діяльність донорів має враховувати потреби, зауваження та пропозиції, які можуть надати ВПО. У деяких реципієнтів можуть виникати неочевидні потреби та з'являтися скарги, які розкривають додаткові критичні точки. Для можливості обробки цих даних має існувати система, яка обумовлює можливість обміну інформацією між донором та реципієнтом.

### VI.6. Гігієна та санітарія

Так само, як і у випадку медичного забезпечення, у питанні гігієни та санітарії первинне значення має попередження гострих станів. Три найбільш розповсюджені категорії, з якими стикаються реципієнти допомоги, представлені харчовими, респіраторними та дерматологічними інфекціями.

Реципієнтам необхідно дотримуватися санітарних правил та норм і використовувати засоби індивідуального захисту. Це особливо стосується дітей, що є вразливими до гострих кишкових інфекцій. Діти значно більше взаємодіють з поверхнями, що в контексті високого скупчення людей з різним морбідним статусом, підкреслює необхідність контролю виконання гігієнічних заходів, включно з миттям рук [81]. Це вимагає від батьків та опікунів пильного нагляду та навчання дітей.

Питаннях санітарії досить часто пов'язані з питаннями психологічної стабільності. Людина, яка перебуває в пригніченому психологічному стані або страждає від гострих психологічних розладів, втрачає мотивацію та нехтує собою, включно з санітарно-гігієнічними факторами [61]. Це може бути червоним прапорцем для запобіжного реагування як з боку соціальної підтримки, так і з боку протиепідемічного контролю.

Від природи та масштабу надзвичайної ситуації, а також від досконалості інфраструктури, на базі якої формується місце тимчасового перебування ВПО, значно залежить первинна смертність переміщених людей, яка спостерігається протягом перших шести місяців після переміщення. Виживання у цей період сильно залежить від якості контролю ризиків, що пов'язані з гігієною та санітарією. На кризовому етапі найважливішу роль грає забезпечення належного водопостачання, видалення побутових та харчових відходів та проти-дія шкідникам [73].

Не меншу роль відіграє необхідність підтримки гігієнічного та санітарного статусу приміщення в умовах скупчення людей. До цих вимог відноситься регулярне провітрювання приміщень не менше 3 разів на добу, вологе прибирання не менше ніж один раз на добу і дезінфекція високо-контактних поверхонь не менше ніж двічі на добу. Необхідним є використання дезінфікуючих засобів для прибирання не менше ніж один раз на тиждень, окрім місць з високим ризиком забруднення біологічними рідинами, де таке прибирання необхідно проводити щодня [13]. До виконання санітарних заходів необхідно залучати реципієнтів та вимагати від них суворого виконання відповідних правил та норм.

У спрощеному вигляді систему санітарно-гігієнічних заходів з боку донорів можна описати як процеси, спрямовані на попередження гострих станів та виникнення епідемічних спалахів. Вони реалізуються за допомогою комбінації моніторингу санітарно-гігієнічного стану та дотримання принципу «3Д». Принцип «3Д» — це процедури Дезінфекції, Дезінсекції та Дератизації, які є системами реагування на результати моніторингу. Кожна з цих «Д» базується на превентивних заходах, таких, як планове та регулярне прибирання, контроль сміття та харчових відходів.

Не слід забувати про те, що завжди існують регіональні особливості, структурні та архітектурні нюанси, притаманні конкретному табору. Крім того, контингент також вносить значну кількість критичних точок, наприклад педикульоз. Воші є серйозною проблемою, особливо у процесі надання допомоги представникам уразливої групи населення. Отже, залежно від специфіки притулку, необхідно попереджати ризики, наприклад, здійснюючи вхідний санітарний контроль, гігієнічні заходи, та мати запас специфічних медичних та гігієнічних засобів.

В умовах надзвичайних ситуацій неадекватна система водопостачання та формування санітарно-гігієнічного благополуччя, включно з постачанням гігієнічних матеріалів, формує значні ризики для здоров'я жінок та дітей [26]. Зокрема, потрібно визнавати різницю, яка є між гігієнічними потребами дітей та дорослих чоловічої та жіночої статі.

Згідно з 24 пунктом наказу МОЗ України № 458, оптимальне забезпеченням гігієнічних потреб місця тимчасового перебування ВПО розраховується як не менше ніж 1 душева на 50 осіб, не менше ніж 1 кран умивальнику на 5–7 осіб та не менше ніж 50 л води для санітарно-гігієнічних потреб на добу на одну людину [13].

#### **VI.7. Зв'язок та поінформованість**

Потреба у зв'язку обумовлена необхідністю підтримувати контакти з близькими та координувати з ними свої дії.

Реципієнтам слід дбати про апаратне забезпечення та пам'ятати, що засіб зв'язку можна розбити або втратити. Рекомендовано мати запасний засіб, наприклад дешевий кнопковий телефон, хоча б один на сімейну групу. Також слід стежити за рівнем заряду батареї та акумуляторів.

Українцям важливим елементом для ВПО є можливість реалізовувати свої права в місці тимчасового перебування. Це виражається у зворотному зв'язку з донорами допомоги та впливі на соціальні рішення, що стосуються їх інтересів. Реципієнтам слід дбати про відсутність бар'єрів, але розуміти те, що контекст надзвичайних ситуацій може формувати фізичні та технічні обмеження.

З боку інформованості — реципієнту необхідно мати доступ до новин. Донорам слід враховувати те, що всі мешканці притулку повинні мати доступ до офіційної інформації, з виконанням правил інформаційної гігієни та контролю якості джерел інформації. На донорів покладається відповідальність масового надання доступу до інформації з офіційних джерел. Неприпустима інформаційна ізоляція мешканців від актуальних новин, які пов'язані з їх інтересами, зокрема, стосовно стану надзвичайної ситуації.

Окремо слід підкреслити необхідність ретрансляції сигналів Системи Громадського Оповіщення, яка виникає у деяких таборах у зв'язку з їх архітектурними або локальними особливостями. Необхідно подбати про систему, яка дозволить розповсюджувати сигнали сповіщення всередині табору таким чином, щоб забезпечити її доступність для всіх мешканців.

Необхідно гарантувати можливість отримання реципієнтами інформації щодо розміщення ключових об'єктів: захисних споруд, пунктів надання медичної допомоги та ін. Рекомендується проводити інструктаж та навчання щодо реагування на інформаційні сигнали згідно з вимогами безпеки.

Слід підкреслити значення взаємодії донорів та реципієнтів. Окрім насущних потреб на рівні виживання, які є особливо гострими в умовах гуманітарних криз, реципієнти мають більш довгострокові потреби. Такі потреби пов'язані зі зміною обставин їхнього життя та реалізацією їхніх прав людини [52]. Особливо актуальною ця проблематика є для жінок та дітей. Можуть виникати

потреби, пов'язані з роллю опікунів, контролем над своїм життям, правом власності та політичної участі. Реципієнти мають право впливати на формування громадських рішень. Донори мають налагодити систему взаємодії з реципієнтами та працювати над усуненням ґендерної нерівності та нехтування правами людини та громадянина, які можуть виникати в критичних умовах надзвичайної ситуації [82]. Без захисту прав та залучення ВПО до вирішення питань, пов'язаних з їх гуманітарними, психологічними та громадянськими інтересами неможливе стійке і довгострокове вирішення проблем внутрішнього переміщення [23].

Для ефективного здійснення донорами своєї діяльності надважливою є чітка матриця внутрішнього та зовнішнього зв'язку. Це формує якісну систему комунікації між виконавцями, адміністрацією та зовнішніми службами, включаючи служби екстреного реагування. Окрім цього, рекомендується дублювання ліній зв'язку уповноважених осіб на випадок втрати або виходу з ладу основної лінії, хоча б у основних критичних вузлах табору, наприклад, пункті надання первинної медико-санітарної допомоги, охороні та адміністративному центрі. Запас електроенергії як у акумуляторних приладах, так і в запасних акумуляторах повинен бути контрольованим.

Одним з найскладніших елементів, що стосується діяльності донорів в контексті збройних конфліктів, є необхідність нейтральності. Акцентування своєї політичної позиції донорами є серйозним ризиком збільшення емоційної напруги та дестабілізацій психічної рівноваги. Наявність агітаційних джерел, пропагандистська діяльність та навмисне підкреслення донором своєї позиції в рамках здійснення гуманітарної місії є неприйнятною. Для вирішення конфліктів інтересів та дипломатичних проблем, які можуть виникнути під час здійснення донорами своєї діяльності,

рекомендовано використовувати Гуманітарні Принципи, якими керуються такі міжнародні організації як UNHCR [37], OCHA [58], IFRCRC [77], IOM [52] та ін. До них відносяться чотири головні позиції: гуманність, неупередженість, нейтральність і незалежність. Саме завдяки прихильності цим принципам та положенням міжнародного права гуманітарні місії успішно діють та допомагають людям у всьому світі.

#### VI.8. Інфраструктура

Вузлові комунікації та критичні компоненти інфраструктури знаходяться під опікою державних органів, але працездатність локальних елементів життєзабезпечення є відповідальністю донорів допомоги, що виконують свої обов'язки у конкретному таборі.

Необхідно розуміти критичну важливість локальних ключових вузлів та забезпечувати їх безпечність та працездатність. Це може бути реалізовано шляхом обмеження доступу до певних зон, наприклад, бойлерні, серверні, водопровідні вузли та щитові електрозабезпечення, а також місця зберігання ключових ресурсів: води, їжі, пального, медичних запасів тощо.

Регулярний моніторинг ключових вузлів є необхідністю в плані контролю ризиків, особливо в умовах перевантаження. Найефективніше це можна здійснити шляхом формування функціональних груп.

Функціональні групи є дуже потужним інструментом. До цього поняття можуть входити групи технічного, медичного та санітарно-гігієнічного забезпечення, групи моніторингу правопорядку, чергові. Для їх ефективної роботи рекомендується враховувати основні механізми командування.

Додатково можна рекомендувати створення спеціальних служб, таких, як служба зберігання та повернення втрачених речей реципієнтів, а також служба розшуку загублених.

#### Література

1. Внутрішнє переміщення внаслідок конфлікту в Україні: підвищена незахищеність постраждалого населення та чинники напруженості в громадах. Організація з безпеки та співробітництва в Європі. Спеціальна моніторингова місія в Україні. Тематичний звіт. 2016. 29 с.
2. Гострі кишкові інфекції (недиференційовані). Центр Громадського Здоров'я Міністерства Охорони Здоров'я України (ЦГЗ МОЗ У). 2022. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/kishkovi-infekcii/gostri-kishkovi-infekcii> (дата звернення: 2.05.2022).
3. Гуманітарна ситуація в Україні. Заходи реагування УВКБ ООН. Огляд наданої допомоги. Регіональне Представництво Управління Верховного комісара ООН у справах біженців (УВКБ ООН Україна). 2022. 2 с.
4. Загальна декларація прав людини. Генеральна Асамблея ООН. Резолюція 217 А (III) від 10 грудня 1948.
5. Звертаємо увагу Українців на небезпеку ботулізму. Центр Громадського Здоров'я Міністерства Охорони Здоров'я України (ЦГЗ МОЗ У). 2022. URL: <https://phc.org.ua/news/zvertaemo-uvagu-ukrainciv-na-nebezpeku-botulizmu> (дата звернення: 2.05.2022).
6. Конституція України. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1996. № 30. Ст. 141. Редакція від 01.01.2020. Із змінами, включно № 27-IX від 03.09.2019.

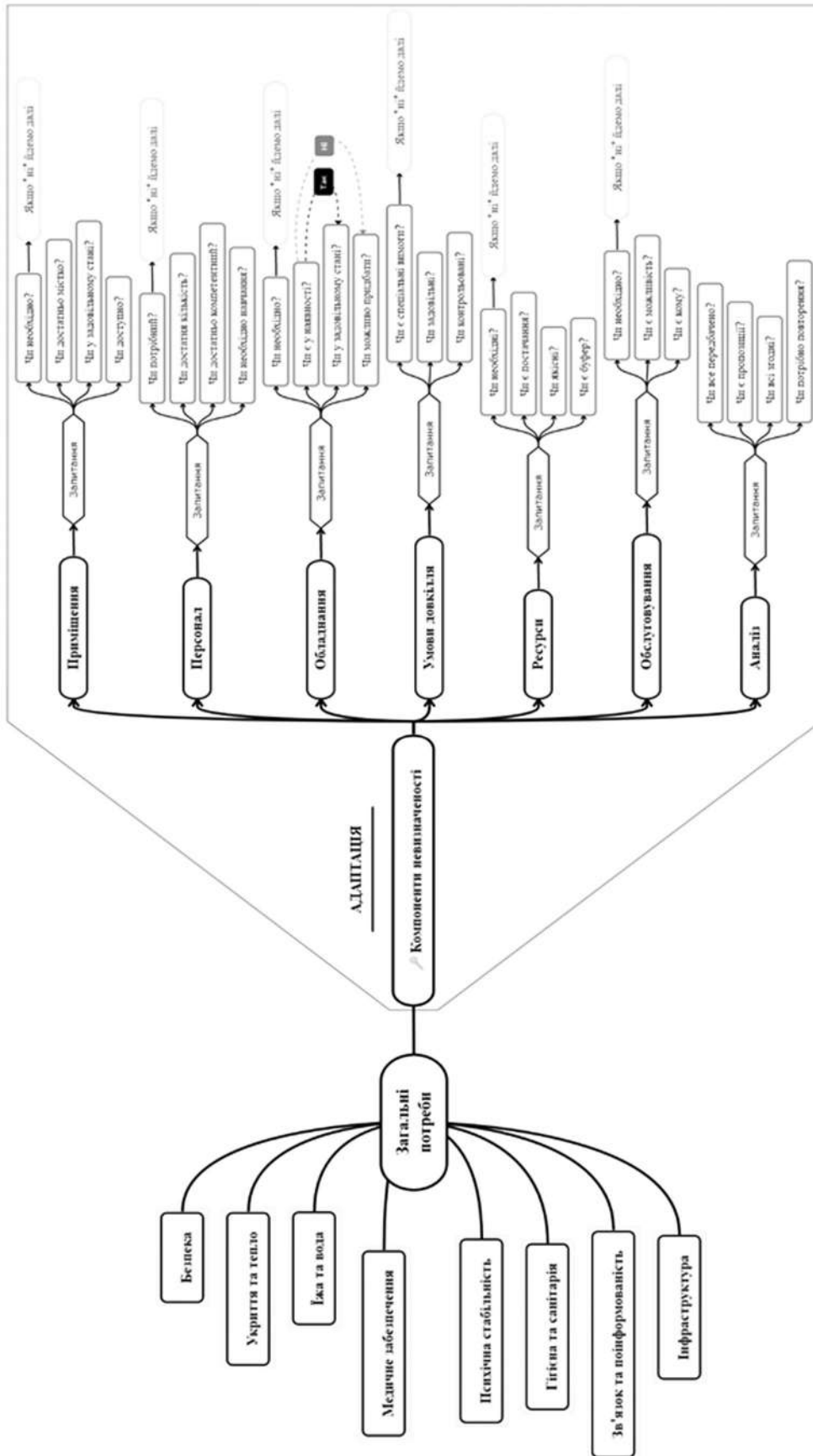
7. Оцінка потреб внутрішньо переміщених осіб в Україні та послуг для них. МГО «Соціальні ініціативи з охорони праці та здоров'я». 2015. 11 с.
8. Про внесення змін до Календаря профілактичних щеплень в Україні. МОЗ України. Наказ № 947 від 18.05.2018.
9. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб. Закон України. Із змінами, включно з № 1916-IX від 30.11.2021. Відомості Верховної Ради України. 2015. № 1. С. 1.
10. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Міністерство Охорони Здоров'я (МОЗ) України. Наказ № 400 від 12.05.2010.
11. Про затвердження Державних санітарних норма та правил утримання територій населених місць. Міністерство Охорони Здоров'я (МОЗ) України. Наказ № 145 від 17.03.2011.
12. Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поведінки з медичними відходами. Міністерство Охорони Здоров'я (МОЗ) України. Наказ № 325 від 08.06.2015.
13. Про затвердження мінімальних вимог щодо забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення під час екстреного облаштування місць тимчасового перебування осіб, які вимушені покинути місця постійного проживання у зв'язку з військовою агресією Російської Федерації. Міністерство Охорони Здоров'я (МОЗ) України. Наказ № 458 від 10.03.2022.
14. Про захист населення від інфекційних хвороб. Закон України. Із змінами, включно з № 1894-IX від 17.11.2021. Відомості Верховної Ради України. 2000. № 29. С. 228.
15. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів. Закон України. Відомості Верховної Ради України. 2019. № 7. С. 41.
16. Про облік внутрішньо переміщених осіб. Постанова Кабінету Міністрів України (КМУ) № 509 від 1 жовтня 2014. Із змінами, включно з № 332 від 20.03.2022.
17. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення. Закон України. Із змінами, включно з № 123-IX від 20.09.2019. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 16. С. 112.
18. Рекомендації для лікарів, які працюють із внутрішньо переміщеними людьми. Центр Громадського Здоров'я МОЗ України. 2022. 5 с.
19. Чим небезпечне зневоднення. Центр Громадського Здоров'я Міністерства Охорони Здоров'я України (ЦГЗ МОЗ У). 2022. URL: <https://phc.org.ua/news/znevodnennya-ta-yogo-profilaktika> (дата звернення: 2.05.2022).
20. Щодо організацій проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговування населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб. МОЗ України. Наказ № 280 від 23.07.2002. Із змінами, включно з № 2591 від 11.11.2020.
21. Як вберегтися від переохолодження в сховищі. Центр Громадського Здоров'я Міністерства Охорони Здоров'я України (ЦГЗ МОЗ У). 2022. URL: <https://phc.org.ua/news/yak-vberegtya-vid-pereokholodzhennya-v-skhovischi> (дата звернення: 2.05.2022).
22. 20th Anniversary of the Guiding Principles on Internal Displacement. A Plan of Action for Advancing Prevention, Protection and Solutions for Internally Displaced People. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). 2020. 8 p.
23. A Community-based Approach in UNHCR Operations. Office of the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR), 1th ed, 2008. 126 p.
24. African Union convention for the protection and assistance of internally displaced persons in Africa (Kampala Convention). State and Government of the Member States of the African Union. 2009. 19 p.
25. Ahmad N., Hussain S., Shaheen N. Internal Displacement: Relationship of mental health and education of children in Swat, Pakistan. Pak J Med Sci. 2020. № 36(5). P. 909–913.
26. Als D., Meteke S., Stefopoulos M., Gaffey M. F., Kamali M. Delivering water, sanitation and hygiene interventions to women and children in conflict settings: a systematic review. British Medical Journal, 2020. № 5. P. 1–12.
27. Beyani C., Krynsky N., Caterina B. Conceptual challenges and practical solutions in situations of internal displacement. Forced Migration Review. 2016. № 52. P. 39–42.
28. Bjertnæs L. J., Njshheim T. O., Reiherth E., Suborov E. V., Kirov M. Y., Lebedinskii K. M., Tveita T. Physiological Changes in Subjects Exposed to Accidental Hypothermia: An Update. Front Med (Lausanne). 2022. № 23(9). P. 824395.
29. Borho A., Georgiadou E., Grimm T., Morawa E. et al. Professional and Volunteer Refugee Aid Workers' Depressive Symptoms and Their Predictors, Experienced Traumatic Events, PTSD, Burdens, Engagement Motivators and Support Needs. Int J Environ Res Public Health. 2019. № 16(22). P. 4542.
30. Cantor D. J., Apollo J. O. Internal Displacement, Internal Migration, and Refugee Flows: Connecting the Dots, Refugee Survey Quarterly. 2020. Vol. 39, № 4. P. 647–664.
31. Cantor D., Swartz J., Roberts B., Abbara A. et al. Understanding the health needs of internally displaced persons: A scoping review. J Migr Health. 2021. № 4. P. 100071.
32. Cayabyab C. R., O'Reilly P., Murphy A. M., O'Gorman C. Psychological morbidity among forcibly displaced children—a literature review. Ir J Med Sci. 2020. № 189(3). P. 991–997.



33. Convention and Protocol Relating to the Status of Refugees. Text of the 1951, 1967 Convention and Resolution 2198 (XXI) adopted by the United Nations General Assembly. With an Introductory Note by the Office of the United Nations High Commissioner for Refugees. United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). Protocol. 1967. 56 p.
34. Cotroneo A., Pawlak M. Community-based protection: the ICRC approach. *Forced Migration Review*. 2016. № 53. P. 36–39.
35. Drury J., Williams R. Children and young people who are refugees, internally displaced persons or survivors or perpetrators of war, mass violence and terrorism. *Current Opinion in Psychiatry*. 2012. № 25(4). P. 277–284.
36. Durable Solution for IDPs. Ferris E. UN Secretary-General's High-Level Panel on Internal Displacement. Research Briefing Paper. 2020. 9 p.
37. Emergency Handbook. Humanitarian principles. Office of the United Nations High Commissioner for Refugees. 2022. 4 p.
38. Ferris E., Halff K. Protracted internal displacement: is local integration a solution? — *Forced Migration Review*. 2011. № 38. P. 53–54. URL: <https://www.fmreview.org/technology/ferris-halff> (дата звернення: 16.04.2022).
39. Framework on Durable Solutions for Internally Displaced Persons. Inter-Agency Standing Committee. The Brookings Institution — University of Bern Project on Internal Displacement. 2010. 57 p.
40. Global Overview 2015. People internally displaced by conflict and violence. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2015. 99 p.
41. Global Report on Internal Displacement. GRID 2016. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2016. 108 p.
42. Global Report on Internal Displacement. GRID 2017. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2017. 129 p.
43. Global Report on Internal Displacement. GRID 2018. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2018. 122 p.
44. Global Report on Internal Displacement. GRID 2019. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2019. 159 p.
45. Global Report on Internal Displacement GRID 2020. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2020. 136 p.
46. Global Report on Internal Displacement GRID 2021. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2021. 85 p.
47. Greene-Cramer B., Summers A., Lopes-Cardozo B., Husain F., Couture A., Bilukha O. Noncommunicable disease burden among conflict-affected adults in Ukraine: A cross-sectional study of prevalence, risk factors, and effect of conflict on severity of disease and access to care. *PLoS One*. 2020. № 15(4). P. e0231899.
48. Guiding Principles on Internal Displacement. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). 1998 Update. 2004. 13 p.
49. Handbook for the Protection of Internally Displaced Persons. United Nation Global Protection Cluster Working Group (GPCWG). 2010. 545 p.
50. Harris K., Keen D., Mitchell T. When disasters and conflicts collide. Improving links between disaster resilience and conflict prevention. Overseas Development Institute. 2013. 68 p. URL: <https://odi.org/en/publications/when-disasters-and-conflicts-collide-improving-links-between-disaster-resilience-and-conflict-prevention/> (дата звернення: 2.05.2022).
51. Health system response to COVID-19 in the context of internally displaced persons, refugees, migrants and returnees in the Eastern Mediterranean Region. WHO interim guidance note. World Health Organization (WHO). 2020. 17 p.
52. IOM's Humanitarian Policy — Principles for Humanitarian Action (PHA). International Organization for Migration. 2018. 5 p.
53. MacGuire D. The Relationship between National Normative Frameworks on Internal Displacement and the Reduction of Displacement. *International Journal of Refugee Law*. 2018. № 30(2). P. 269–286.
54. Madoro D., Kerebih H., Habtamu Y. et al. Post-Traumatic Stress Disorder and Associated Factors Among Internally Displaced People in South Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020. № 7(16). P. 2317–2326.
55. Morina N., Akhtar A., Barth J., Schnyder U. Psychiatric Disorders in Refugees and Internally Displaced Persons After Forced Displacement: A Systematic Review. *Front Psychiatry*. 2018. № 9. P. 433.
56. Murad Z. Assessment of Post-Traumatic Stress Disorder Among Shengalian Internally Displaced Persons. *Journal of Archives of Nursing and Care*. 2019. № 2(4). 17 p.
57. National Instruments on Internal Displacement. A Guide to their Development. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2013. 82 p.
58. OCHA on Message: Humanitarian Principles. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. 2012. 2 p.
59. Oyefara J. L., Bamidele O. A. Socio-economic consequences of development-induced internal displacement and the coping strategies of female victims in Lagos Nigeria: An ethno-demographic study. *African Population Studies*. 2016. № 30. P. 2520–2532.
60. Paal P., Pasquier M., Darocha T., Lechner R., Kosinski S., Wallner B., Zafren K., Brugger H. Accidental Hypothermia. 2021 Update. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. № 19(1). P. 501.
61. Pickens S., Daniel M., Jones E. C., Jefferson F. Development of a Conceptual Framework for Severe Self-Neglect (SN) by Modifying the CREST Model for Self-Neglect. *Front Med (Lausanne)*. 2021. № 8. P. 654627.

62. Protecting Internally Displaced Persons: A Handbook for National Human Rights Institutions. United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). 2021. 68 p.
63. Ramachandran A., Makhshvili N., Javakhishvili J., Karachevskyy A., Kharchenko N., Shpiker M., Ezard N., Fuhr D. C., Roberts B. Alcohol use among conflict-affected persons in Ukraine: risk factors, coping and access to mental health services. *Eur J Public Health*. 2019. № 29(6). P. 1141–1146.
64. Reducing Protracted Internal Displacement: A Snapshot of Successful Humanitarian-Development Initiatives. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. Policy and studies series. 2020. 42 p.
65. Risk management. Guidelines. International Standard Organization (ISO) 31000. 2018. 16 p.
66. Risk management. Risk assessment techniques. International Standard Organization (ISO) 31010. 2019. 193 p.
67. Roberts F., Teague B., Lee J., Rushworth I. The Prevalence of Burnout and Secondary Traumatic Stress in Professionals and Volunteers Working with Forcibly Displaced People: A Systematic Review and Two Meta-Analyses. *Journal of Traumatic Stress*. 2021. № 34. P. 773–785.
68. Salami B., Iwuagwu S., Amodu O. et al. The health of internally displaced children in sub-Saharan Africa: a scoping review. *BMJ Glob Health*. 2020. № 5(8). P. e002584.
69. Salgado-Gólviz M. A. Estimating the Lost Economic Production Caused by Internal Displacement Because of Disasters. *Int J Disaster Risk Sci*. 2018. № 9. P. 496–506.
70. Sanchez-Mojica B. Preventing Internal Displacement when Disasters and Armed Conflict Cross Paths: Challenges and opportunities. Global Challenges Research Fund (GCBRF). 2020. 7 p. URL: [https://www.un.org/internal-displacement-panel/sites/www.un.org.internal-displacement-panel/files/idrp\\_hlp\\_submission\\_ws2\\_conflict\\_and\\_disaster\\_displacement.pdf](https://www.un.org/internal-displacement-panel/sites/www.un.org.internal-displacement-panel/files/idrp_hlp_submission_ws2_conflict_and_disaster_displacement.pdf) (дата звернення: 15.04.2022).
71. Semenکو N., Mokhort H., Sokolovska O., Kolesnikova I., Kuzin I., Saylor K. Foodborne Botulism in Ukraine from 1955 to 2018. *Foodborne Pathog Dis*. 2021. № 18(4). P. 260–266.
72. Sex matters. A gender perspective on internal displacement. International Displacement Monitoring Centre (IDMC). Briefing paper. 2019. 8 p.
73. Shackelford B. B., Cronk R., Behnke N., Cooper B., Tu R., D'Souza M., Bartram J., Schweitzer R., Jaff D. Environmental health in forced displacement: A systematic scoping review of the emergency phase. *Sci Total Environ*. 2020. № 714. P. 136553.
74. Siddiqui N. Balancing the rights of displaced, returning and remaining populations: learning from Iraq. *Forced Migration Review*. 2018. № 57. P. 64–65.
75. Strengthening IFRC Responses to Internal Displacement in Disasters: Challenges and Opportunities. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRCRC). Summary Report. 2019. 28 p.
76. Suojanen I., Bayerl P., Jacobs G. Citizens positive safety perceptions in public spaces. Sheffield Hallam University Research Archive. Proceedings of the 29th European Safety and Reliability Conference (ESREL). 2019. P. 224–231.
77. The Fundamental Principles of the International Red Cross and Red Crescent Movement. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. 2015. 8 p.
78. The Ripple Effect: Multidimensional Impacts of Internal Displacement. Cazabat C. Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). 2018. 60 p. URL: <https://www.internal-displacement.org/publications/the-ripple-effect-economic-impacts-of-internal-displacement> (дата звернення: 2.05.2022).
79. Turner W. The compound effects of conflict and disaster displacement in Bosnia and Herzegovina. Internal Displacement Monitoring Centre. 2015. P. 44–45. URL: <https://www.internal-displacement.org/sites/default/files/2020-04/GRID%202020%20-%20Conflict%20Figure%20Analysis%20-%20BOSNIA%20AND%20HERZEGOVINA.pdf> (дата звернення: 19.04.2022).
80. Ukraine internal displacement report. General population survey. Round 2. 1 April 2022. International Organization for Migration. 2022. 10 p.
81. Watson J., Cumming O., Aunger R., Deola C., Chase R. P., Dreibelbis R. Child handwashing in an internally displaced persons camp in Northern Iraq: A qualitative multi-method exploration of motivational drivers and other handwashing determinants. *Plos One*. 2020. № 15(2). P. e0228482.
82. Women Girls, Boys and Men: Different needs — Equal Opportunities. Gender Handbook for Humanitarian Action. Inter-Agency Standing Committee (IASC). Guideline. 2006. 127 p.
83. Zaman S., Sammonds P., Ahmed B., Rahman T. Disaster risk reduction in conflict contexts: Lessons learned from the lived experiences of Rohingya refugees in Cox's Bazar, Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2020. № 50. P. 101694.
84. Zhang P., Wiens K., Wang R., Luong L., Ansara D., Gower S., Bassil K., Hwang S. W. Cold Weather Conditions and Risk of Hypothermia Among People Experiencing Homelessness: Implications for Prevention Strategies. *International journal of environmental research and public health*. 2019. № 16(18). P. 3259.
85. Zhao Q., Guo Y., Ye T., Gasparrini et al. Global, regional, and national burden of mortality associated with non-optimal ambient temperatures from 2000 to 2019: a three-stage modelling study. *Lancet Planet Health*. 2021. № 5(7). P. 415-e425.

Дорожня карта ризик-орієнтованого менеджменту таборів ВПО



УДК 378.011.3-051:62

**Рудой Вадим Володимирович**

*старший викладач кафедри теорії і методики  
декоративно-прикладного мистецтва та графіки, ХГФ  
Державний заклад «Південноукраїнський національний  
педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»*

**Rudoï Vadym**

*Senior Lecturer of the Department  
State Establishment «South Ukrainian National  
Pedagogical University named after K.D. Ushinsky»*

**Ковальчук Тетяна Петрівна**

*старший викладач кафедри теорії і методики  
декоративно-прикладного мистецтва та графіки, ХГФ  
Державний заклад «Південноукраїнський національний  
педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»*

**Kovalchuk Tetiana**

*Senior Lecturer of the Department  
State Establishment «South Ukrainian National  
Pedagogical University named after K.D. Ushinsky»*

## НАРОДНА ІГРАШКА В ХУДОЖНЬО-ДЕКОРАТИВНІЙ КЕРАМІЦІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТІВ

## FOLK TOY IN ARTISTIC-DECORATIVE CERAMICS AS A MEANS OF FORMING STUDENTS CREATIVE PERSONALITY

**Анотація.** У статті, спираючись на результати теоретичного аналізу та практичного досвіду, виявлено низку педагогічних умов навчання майбутніх художників-педагогів. Окреслюється важливість занять по створенню народної керамічної іграшки та розкриваються методики її створення, виявляється ефективна роль народного декоративно-прикладного мистецтва як джерела формування духовної та естетичної культури студентів. Надаються суттєві ознаки організації занять та розкриваються особливості процесу навчання по створенню народної іграшки, обґрунтовуються її можливості як ефективного засобу формування та становлення творчої особистості. В висновках зазначається важливість уваги до особистісних – «Креативна компетентність» та методичних – «Арт-технологія» чинників, що повинні бути задіяні в просторі процесу навчання студентів як ключові, що у своєму поєднанні формують оптимістичне ставлення до життя, дають змогу проявити риси національного характеру у власних творах. Обумовлюється, що є перспективними подальші дослідження, що стосуються організації навчально-виховного процесу підготовки фахівців на засадах декоративно-прикладного мистецтва із оновленням змісту, впровадженням синтезу традиційних та інноваційних форм та методів навчання.

**Ключові слова:** народне декоративно-прикладне мистецтво, народна іграшка, керамічна іграшка, технологія навчання, творча особистість.

**Summary.** The article considers the historical origins of folk ceramic toys and reveals the methods of its creation, reveals the effective role of folk arts and crafts as a source of formation of spiritual and aesthetic culture of students. Based on the results of theoretical analysis and practical experience, a number of pedagogical conditions for the training of future artists-teachers. Based on practical experience that folk arts and crafts, and in particular folk toys, actively influence emotions, thoughts and feelings, form aesthetic views, form and reveal a creative personality, then an important place in the education system is a folk toy, which uniquely integrates domestic, artistic and pedagogical traditions, and therefore attracts attention. The essential features and peculiarities of the learning process for the creation of a folk toy are revealed and its possibilities as a means of

formation and formation of a creative personality are substantiated. It is stipulated that further research on the organization of the educational process of training specialists on the basis of decorative and applied arts with updating the content, the introduction of a synthesis of traditional and innovative forms and methods of teaching is promising.

**Key words:** folk decorative and applied art, folk toy, ceramic toy, learning technology, creative personality.

**Актуальність постановки проблеми.** В сучасності особливого значення набувають розкриття творчого потенціалу студентів як особистості, яка знаходиться в процесі соціалізації та професійного становлення, яка здатна самостійно та нестандартно вирішувати завдання активного перетворення матеріалів навколишнього природного середовища, формування етичних та естетичних якостей, що можливо саме із залученням студентів до народної художньої культури за допомогою включення в активну творчу діяльність. Виходячи із практичного досвіду навчання, у просторі якого народне декоративно-прикладне мистецтво активно впливає на емоції, думки й почуття, а тому вважаємо, що важливе місце в системі навчання посідає народна іграшка, яка унікальним чином інтегрує в собі побутові, мистецькі й педагогічні традиції, а тому і привертає увагу досліджень різного рівня.

**Ступінь розробленості проблеми.** В сучасних дослідженнях художньо-професійної підготовки (А. Асмолов, А. Бодальов, В. Маслов, В. Сімонов, М. Удовенко), творчого розвитку особистості (О. Анісімов, А. Бакушинський, В. Біблер, В. Зінченко, С. Сисоєва, Б. Теплов), у сфері психології професійної діяльності (Г. Балл, С. Вітвицька, Г. Данилова, А. Маркова, Б. Мейлах, Н. Нагорна, В. Параніч, О. Пехота, Л. Савенкова та ін.), творчу особистість розуміють як системно-структуровану цілісність, формування якої обумовлено індивідуально-орієнтованою та цілеспрямованою системою навчання. У дослідженнях обумовлюються аспекти підготовки художників-педагогів мистецького профілю (Н. Аніщенко, Н. Ганнусенко, І. Зязюн, О. Комаровська, Л. Кондрацька, Л. Масол, Б. Неменський, С. Ничкало, О. Олексюк, О. Оніщенко, Ю. Орлов, Г. Падалка, О. Ростовський, О. Рудницька, О. Щолокова, О. Шевнюк, Б. Юсов). Більшість науковців переконливо доводять, що формування майбутнього фахівця як творчої особистості може здійснюватися за допомогою різноманітних засобів. Суттєві аспекти із уявлення про декоративно-прикладне мистецтво, класифікації видів, його функцій подані у працях Є. Антоновича, К. Духаніна, Р. Захарчук-Чугай, М. Кагана. Про вагомий психолого-педагогічний потенціал народної художньої творчості, її навчально-виховний вплив на особистість свідчать дослідження сучасних педагогів (Ю. Бондаренко, О. Вишневський, Р. Захарченко, В. Каюков, Т. Мацейків, В. Мусяєнко, О. Онищук, С. Павх, В. Радкевич, Л. Савка, Б. Ступарик, С. Чебоненко, О. Ярмоленко).

В загальному, із досліджень можливо виявити основні позиції, що майбутні художники — педагоги повинні з наснагою використовувати духовні та моральні надбання свого народу, тим самим утверджуючи незалежність, міцність та добробут своєї держави, і саме народне мистецтво є унікальним у вирішенні завдань як художнього, так і особистісного творчого розвитку, громадського й духовного становлення майбутнього педагога.

**Недостатньо вирішені частини проблеми.** І до сьогодні народна іграшка є тією важливою складовою декоративно-прикладного мистецтва, що уможливило в своїй символізації бути засобом формування та становлення творчої особистості майбутнього художника-педагога, але у різних дослідженнях це були тільки певні узагальнення, а тому є необхідним звернення саме до керамічної народної іграшки, що не відображається і як предмет спеціального вивчення в змісті програм художньої кераміки у вищих навчальних закладах.

**Метою статті** є визначення ролі народної іграшки та розкриття методики її створення. Виявити суттєві ознаки та особливості процесу навчання по створенню стилізованої керамічної народної іграшки та обґрунтувати її можливості як засобу формування та становлення творчої особистості студентів.

**Основний зміст (Методологія дослідження).** На підставі поєднання різних варіантів методик із методологічного змісту до творчо-професійної підготовки у галузі декоративно-прикладного мистецтва, виявляються наступні позиції: засвоєння особистістю культурної спадщини народу, що є цілеспрямованим культуровідповідним процесом формування особистості, базується на синтезі освіти, мистецтва і художньої практики, і здійснюється через поєднання освітнього-педагогічного, мистецько-культурного, народознавчого та прикладного аспектів педагогічного процесу, забезпечення здатності особистості до інтеграції із традиційним культурним середовищем, спроможність до створення, аналізу та оцінки декоративно-прикладних виробів. Творчий метод створення керамічної художньо-декоративної стилізованої (сучасні концепції) народної іграшки привертає увагу до наступних методологічних аспектів: створення художнього образу; творчі пошуки композиційного рішення; асоціативності і образності; символу і символізму; етапів виконання творчого задуму в матеріалі.

**Основний зміст (Обговорення).** Наша особлива увага у дослідженні пов'язана із тим, що хоча

сучасний світ декоративно — прикладного мистецтва постійно змінюється і трансформується, але головним завданням мистецької вищої освіти залишається відновлення потенціалу національного духовного багатства, сформованого протягом багатьох тисячоліть, із залученням до цього процесу студентів, де воно невіддільне від формування нової творчої особистості. При цьому характерно, що саме народне мистецтво є тим загальнонародним надбанням, значення його виходить далеко за межі суто побутових або історико-мистецтвознавчих знань та оцінок, а вся актуальність народного мистецтва зростає на нових засадах історичного переосмислення, що забезпечує повноцінне художнє й водночас інтенсивне розкриття прихованих у його сутності можливостей.

Для окреслення необхідних для уваги аспектів дослідження, можливо звернутися до фактично узагальненої думки, що «вивчення декоративно-прикладного мистецтва, як зазначає, зокрема, Л. М. Масол, є невід’ємним компонентом професійної підготовки студентів мистецького профілю й залишається актуальною проблемою сучасної мистецької педагогіки. Фахова підготовка майбутнього вчителя образотворчого мистецтва потребує впровадження нових технологій формування їх професійної компетентності, які залежать від методів майстерності, вільного використання засобів виражальної мови образотворчого мистецтва, рівня володіння технічними прийомами зображення, процесу й закономірностей народної художньої творчості» [1, с. 5].

Достатньо очевидно, що і до сьогодні необхідним є розуміння народного мистецтва, культурного досвіду й надбань народу... Художній рівень, образне начало творів декоративно-прикладного мистецтва зумовлені розвитком цивілізації і рівнем культури того чи іншого народу, і є його національними та етнічними надбанням. Їх естетична цінність залежить від фізичних можливостей матеріалу, конструктивних і пластичних видів, технологічних секретів, особливостей прийомів обробки. Людина здавна оточувала себе виробами з дерева, кераміки, розмальованими побутовими речами, тому народне декоративно-прикладне мистецтво є найдавнішою галуззю художньої діяльності, спрямованої на естетичне освоєння матеріального світу, оздоблення сфери життєдіяльності людини... Тому важливе місце в системі засобів формування творчих здібностей студентів посідає народне декоративно-прикладне мистецтво, яке унікальним чином інтегрує в собі побутові, мистецькі й педагогічні традиції. Народне мистецтво є унікальним у вирішенні завдань як художнього, так і особистісного творчого розвитку, громадського й духовного становлення майбутнього педагога» [1, с. 2–6]. Визначаючи місце та роль сучасної керамічної іграшки, Г. Гірник пише, що

«народна іграшка є однією з найцікавіших галузей народного мистецтва, у якій особливо виявилися творча фантазія народу, багатство і щедрість його душі, прагнення до краси. Народні іграшки мають глибоке історичне коріння, етнічні та обрядові особливості, свідчать про високий рівень культури українського народу. Прості і доступні щодо технології виготовлення, вони здатні розвинути в дітей бажання творити засобами традиційного народного ремесла на національній основі» [5, с. 44–45].

Із концептуальних витоків-стверджень для уявлення про народну іграшку в художньо-декоративній кераміці, виокремлюються наступні суттєві положення. Так А. Антонович, Г. В. Захарчук, Р. В. Чугай, М. С. Станкевич зазначають, що «народне декоративне мистецтво має свою специфіку. Його твори відображають дійсність через «видовий» образ, далеких від максимально-конкретної характеристики та індивідуалізованого предмета, що дає зображення в дуже загальних формах. В основу емоційного сприйняття творів народного прикладного мистецтва лежать колірні властивості, пластичні та фактурні форми. Основний принцип народного декоративного мистецтва можна сформулювати так: побудова речей відповідно до властивостей і можливостей матеріалу; зв’язок художньої форми з технологічними способами її обробки; єдність художньої форми і практичного призначення виробів. У народному мистецтві основним принципом є єдність утилітарного й естетичного. Нерідко бувають випадки, коли річ, яка в свій час мала певне практичне призначення, у подальшому поступово, ставала художнім твором» [2]. Із висновків О. В. Шпитальнової виокремлюються важливі думки, що «народне декоративно-прикладне мистецтво — це символ людської справи, прагнень, почуттів, задумів. Нас завжди приваблювала й приваблює краса і доцільність творів народного мистецтва. У творах митців ми спостерігаємо лаконічну мову мистецтва в поєднанні зі світом природи. Ці особливості формували в людей високе, оптимістичне ставлення до життя, патріотичні почуття, проявляли риси національного характеру. Розвиваючись у межах своїх видів і жанрів, народне мистецтво ніколи не було відокремлено від загального художнього процесу доби і, за всієї повільності та поступовості розвитку, залишалося актуальним, демократичним, співзвучним його прогресивним ідеям» [3, с. 79].

Звертаючись до концептуальної історії народної іграшки, привертаємо увагу на наступне: «народна іграшка у своєму первинному значенні — культова та обрядова скульптура. На досить ранніх сходинках культури між створенням іграшок та предметами релігійного обряду не було суттєвої різниці. Перша людина була збирачем і мисливцем. Вона бачила дерево, плоди, тварин навколо

себе, які годували, одягали її. Дерево, звірі, птахи були людськими предками-тотемами, джерелом і умовою її життя, тобто містили у собі весь космос людини — від віри до їжі та одягу. Коли людина почала пасти худобу, а пізніше сіяти хліб, вона зрозуміла, що її життя залежить не тільки від дерев та тварин, але і від пори року, від гарної чи поганої погоди. Тоді глиняні зображення птахів і тварин наповнилися новим змістом: стали уміщувати у собі поняття сонця і тепла. Через сторіччя возвеличені колись до неба і сонця тотемні тварини поступово втратили свій магічний, божественний зміст і перейшли у дитячі руки, стали потішною іграшкою, зовсім не викликаючи у дітей тієї пошани, страху, надії, які відчували далекі предки, коли бачили зображення своїх тотемів і богів» (Н. Пашкова); із етнографічних джерел виявляється, що в житті наших пращурів глині належало чільне місце, вона була оточена ореолом святості і таємності, ототожнювалася із живою істотою, одухотворювалася. В народі вірили, що саме з цієї загальної субстанції Бог створив людину, землю, сонце і зорі. З глини не лише виготовляли посуд і споруджували будівлі, нею лікували, застосовували в обрядах. Глиняна річ, виготовлена із дотриманням ритуалів, набувала сакрального змісту, уподібнюючись світовим символам. У такому контексті гончарство виступало не просто ремеслом, а священним актом творчості, своєрідним «божим одкровенням» людству (О. М. Пошивайло) [7]; образна і змістова сутність народної керамічної іграшки заключається в тому, що це простота, спрощеність форм, лаконізм, відсутність зайвого. В узагальненій формі іграшки є кілька деталей, які вказують на той чи інший образ: різні рижки, борідка, хвіст, крила. Декор іграшки також простий. Без кричущо-яскравих кольорів, складних орнаментів. Краса іграшки, її виразність, сила впливу на людину роблять її довершеною, справжнім витвором мистецтва. Іграшки переважно статичні, але буває і натяк на рух: відкритий дзьоб, ротик, повернута голівка чи підняті крила. Але який казковий світ іграшка відкриває разом з роботою уяви та фантазії» [6, с. 5].

Із нашого практичного досвіду, для творчого процесу і формування конструктивної ідеї композиції і надалі самого художнього образу — повинен бути зібраний і вивчений великий фактичний і ілюстративний матеріал по народній кераміці, для визначення місця декоративної кераміки в системі світового мистецтва. Привернути увагу студентів необхідно вже у Вступному занятті, і окреслити положення для роздумів: глина — матеріал ламкий і недовговічний. Незважаючи на великі масштаби виробництва глиняних іграшок, їх дійшло до нас мало, адже вони легко ламались, розбивались і зникали з поколіннями людей; у тематиці народних керамічних іграшок існують

певні групи: Зооморфні образи: всі свійські тварини і птахи; дикі тварини (лисиця, вовк, кабан, олень, ведмідь, заєць, лев); дикі птахи (найчастіше зозуля, лебідь, чайка); казкові тварини та птахи. Антропоморфні образи: постаті людей («Пані», «Сусідки», «Їзми», «Барині», «Козаки», «Вершники» тощо). Іграшки, що імітують побутові предмети: житло, меблі, знаряддя, посуд. Тарахкальця, хихички, дзиги тощо.

Для досягнення поставленої мети занять — формування творчої особистості студентів, у процесі навчання ставляться наступні завдання: вивчити, поглибити і розширити теоретичні знання про художню кераміку як окремий вид декоративно-прикладного мистецтва; дослідити розвиток народної декоративної кераміки в нашій країні, сучасні тенденції та напрямки розвитку; вивчити способи і техніки створення кераміки; виявити особливості художньої декоративної кераміки; ознайомитися з творчістю відомих народних майстрів, що створюють художню кераміку; розробити стилізовану народну іграшку; поєднати утилітарну і художню функції в керамічному виробі; використовувати найстаріші техніки і сучасні напрямки формоутворення; виконати вироби в матеріалі. Так, через деякий час, і на підсвідомому рівні у студентів починають формуватися образи майбутніх виробів. При цьому, студентам надається побажання замальовувати, хоча б схематично, всі образи, які виявляє та розпізнає, як схему, свідомість.

На заняттях, процес творчого пошуку композиційного рішення, реалізації творчого задуму студентів повинен складатися із наступних послідовних етапів:

- 1) Підготовчий етап (зародження художнього образу) — збір матеріалу, інформації по темі, так би мовити накопичення образного матеріалу;
- 2) Далі досить ефективним є принцип візуального відбору, що полягає в наступному: збирати, відбирати, спрощувати, підпорядковувати, залишати те, що виражає авторський задум і не ускладнює композицію;
- 3) Наступний крок — пошук гармонійного і виразного композиційного рішення, шляхом створення начерків, замальовок і фінального ескізу. На цьому етапі відбувається аналіз характеру форми, вибір засобів і прийомів вираження своїх творчих задумів, а також формується колористичне рішення. Важливо пам'ятати і усвідомлювати, що при розробці об'ємної композиції основним засобом вираження художнього образу є форма (її пластичне рішення), яка доповнюється і підкреслюється кольором, фактурою і різноманітними прийомами;
- 4) Підсумковий етап — втілення художнього образу в матеріалі. Підсумковий результат композиційно-художньої розробки народної

іграшки — раціонально обґрунтована, гармонійна композиція, що має чітко виражений образний характер.

Виходячи із наших методологічних засад, звертаємо увагу до змісту понять «Креативна компетентність» та «Арт-технологія», які задіяні в просторі процесу навчання студентів і є ключовими у формуванні їх як творчої особистості. Так, поняття «креативна компетентність» не має однозначного трактування, а тому виокремлюємо основне із його змісту, де воно розуміється: як інтегральна багатофакторна якість особистості, що обумовлює розвиток і саморозвиток творчих здібностей, уміння ефективно й продуктивно вирішувати професійні задачі, створювати у результаті інноваційний продукт; як стійка властивість особистості, що виявляється в узгодженні знань, умінь, особистісних якостей і досвіду релятивного процесу створення нового; як система знань, умінь, навичок, здібностей і особистісних якостей, необхідних для творчості та самовдосконалення; готовність до адаптивного використання отриманих знань і у діяльності; інтегративна якість особистості фахівця, що складається з сукупності певних компетенцій, спрямованих на творчу діяльність; як здатність знаходити оригінальні рішення відомих задач, створювати нові професійні продукти, виявляти нові проблеми та знаходити їх рішення за рахунок реалізації творчих здібностей особистості» [8, с. 35], що, в свою чергу, обумовлюють необхідні умови формування креативності майбутніх фахівців декоративно-прикладного мистецтва в процесі професійної підготовки. Стосовно Арт-технологій у формуванні творчої особистості студента засобами декоративно-прикладного мистецтва, можливо погодитися із О. В. Шпитальновою, що «Арт-технологія — це навчання інтелектуальної діяльності засобами художньої творчості, а використання арт-технологій — це потужний стимул у навчанні й вихованні, а використання арт-технологій дає можливість розширити і поглибити рівень пізнавальної активності, пробудити в студента прагнення до поглибленого вивчення навчального матеріалу, розвивати творчі здібності, підвищити якість освітнього і виховного процесу» [4, с. 604].

На наш погляд, одним із завдань є пробудження потреби до творчості та розвиток самої здатності творити через увагу до народної іграшки, що, в свою чергу, формує: ціннісне ставлення у студентів завдяки окремим творчим завданням до створення народної іграшки, які вимагають пошуку власного, незвичайного, нестандартного, новаторського погляду кожного студента на спільне завдання, тему (вибір матеріалу, техніки виконання, шляхів реалізації задуму); індивідуальність стилю, «власний почерк» та оригінальність заохочуються та схвалюються, обговорюються

колективно, що може бути тільки за обставин, які передбачають можливість вільної ініціативи, самостійності, по-справжньому творчої діяльності, націленої на створення нового та оригінального на противагу повтору, копіюванню. Необхідність такої творчості виникає лише тоді, коли ціннісними основами для студентів стає любов до народного мистецтва, його коріння, його історії.

На основі впровадження методики у практики занять по створенню народної іграшки, є можливість зробити заключення, що їх специфіка пролягає у поєднанні взаємопов'язаних освітньо-педагогічного, прикладного, мистецько-культурного та народознавчого аспектів, що дає в результаті: інтегрування майбутнього художника декоративно-прикладного мистецтва у простір процесу освоєння світу загалом та світу декоративно-прикладного мистецтва зокрема; засвоєння досвіду художньо-творчої діяльності, формування особистісних можливостей (передусім здібностей, умінь і навичок) для створення художніх виробів; осягнення в цілому культурного значення декоративно-прикладного мистецтва шляхом формування системи мистецтвознавчих знань, мистецьких цінностей, загальноприйнятих інтерпретативних підходів до оцінки художніх явищ; опанування певного виду декоративно-прикладного мистецтва як традиційного культурного здобутку українського народу, ідентифікацію з українським народом.

В цілому, виокремити можливо головне, що творчі по характеру заняття — по створенню народної іграшки, дозволяють розкрити й охопити всі технології виготовлення декоративних виробів, а із концептуальних засад занять виокремити, що, по-перше, головним завданням курсу «Декоративно-прикладне мистецтво» і є формування у студентів знань і уявлень про народне декоративне мистецтво, види народного мистецтва, історію та його роль у житті поколінь, запалити в студентах іскру, допомогти усвідомити себе і своє прагнення творити і навчати, розуміти декоративні твори, а також бачити задум автора, відрізнити ексклюзив від авторських, майстерно виконаних виробів. А все це в синтезі і сприяє формуванню в майбутніх художників-педагогів усвідомлене ставлення до своєї професії, формує в них естетичну культуру і творчу особистість.

**Висновки.** На засадах вищезначеного, стало можливим надати певні узагальнення: робота над художніми виробами на заняттях з декоративно-прикладного мистецтва дає змогу розвивати у студентів здатність до просторово-композиційної діяльності й художньо-образного мислення, а таким чином формується і розкривається потенціал майбутнього творчої особистості в цілому; активне засвоєння спадщини народного мистецтва як своєрідної форми творчої діяльності має важливе



культурологічне значення; саме на художника-педагога у процесі навчання покладене важливе завдання навчити студента розкривати багатогранність внутрішнього змісту твору народного мистецтва; саме в комплексі занять відбувається збереження національних надбань на основі установленної системи духовних та матеріальних цінностей, забезпечення передачі набутого українським народом духовно-культурного досвіду на підставі принципово нових ідей та шляхів розвитку. Підтверджено у процесі навчання, що «Креативна компетентність» та «Арт-технологія» є ключовими до формування у студентів якостей творчих особистостей. «Креативна компетентність» є результатом вивчення практичного художньо-творчого досвіду поколінь, розуміння найголовніших закономірностей і фундаментальних цінностей життя.

«Арт-технології» пов'язані із методами та застосуванням матеріалів на заняттях, і вони формують уявлення про види українського декоративно-ужиткового мистецтва, знайомлять з виробами й колірною палітрою народних іграшок, різновидами орнаментальних мотивів, поглиблюють поняття про пластичність, виразність і декоративність народної іграшки, розвивають фантазію, творчість, естетичні смаки.

**Подальші перспективи дослідження проблеми.** Необхідними є подальші дослідження, що стосуються концептуальної організації навчально-виховного процесу на засадах декоративно-прикладного мистецтва із оновленням уваги до народної іграшки із поєднанням традиційних та інноваційних форм та методів навчання та творчості одночасно.

#### Література

1. Масол Л. М. Підготовка вчителів до поліхудожнього виховання учнів (теоретичні підходи й експериментальний досвід) / Л. М. Масол // Мистецтво та освіта. 2009. № 2. С. 2–6.
2. Антонович Є. А. Декоративно-прикладне мистецтво / А. Антонович, Г. В. Захарчук, Р. В. Чугай, М. С. Станкевич. Львів: Світ, 1993. 342 с.
3. Шпитальова О. В. Формування творчої особистості студента засобами народного декоративно-прикладного мистецтва / О. В. Шпитальова // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2016. № 2 (56). С. 77–84.
4. Шпитальова О. В. Арт-технології у формуванні творчої особистості студента засобами народного декоративно-прикладного мистецтва / О. В. Шпитальова // «Молодий вчений». 2018. № 3 (55). С. 602–606.
5. Гірник Г. Сучасна керамічна іграшка / Г. Гірник // Народне мистецтво. 2005. № 3–4. С. 44–45.
6. Пашкова Н. Історичні витоки народної іграшки / Н. Пашкова // Розкажіть онуку. 2001. С. 5.
7. Пошивайло О. М. Етнографія українського гончарства. Лівобережна Україна / О. М. Пошивайло. К.: Молодь, 1993. 408 с.
8. Актуальні проблеми викладання дисциплін образотворчого та декоративно-прикладного мистецтва у навчальних закладах мистецького спрямування: Матеріали I Регіонального науково-практичного семінару, Лозова, ОКЗ «ЛВКМ», 23 березня 2019 р. // Збірник матеріалів. Лозова: ОКЗ «ЛВКМ», 2019. 90 с.

UDC 373.2

**Aleksieienko-Lemovska Liudmyla***Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Professor of the Department of Tourism and Educational Technologies  
International European University*

ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

## SOCIO-PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PROFESSIONAL COMPETENCE FORMATION PEDAGOGICAL PRACTITIONERS

**Summary.** The article considers the professional competence of pedagogical practitioners is an integral multi-level professionally significant characteristic of the personality and activities of a specialist, based on effective professional experience; reflecting the systemic level of functioning of methodological, methodological and research knowledge, skills, experience, motivation, abilities and readiness for creative self-realization in professional activity, presupposes an optimal combination of methods of professional scientific-pedagogical and pedagogical activity. The development of professional competence is the development of a creative individuality, susceptibility to the pedagogical innovations, the ability to adapt to changes in the pedagogical environment.

**Key words:** professional competence, socio-psychological competence, pedagogical activity.

Changes taking place in the modern education system are determined by the need for increased teachers' professional development and professionalism, their professional competence. The competence-based education model arises from education modernization aimed at preparing the individual for life, identity formation, as well as general preparation for the fulfillment of the whole range of social functions. As a result, there is a shift in the assessment of educational outcomes from the concepts of "education", "good breeding", "preparedness" to the ideas of "competence" and "competency". One of the most important components of professional and pedagogical competence is socio-psychological competence covering the field of knowledge and skill set formation methods and determining the dependence of this competence development on the quality of professional activity.

The competence-based education model in defining educational goals and its content is not a completely new phenomenon. The competence-based approach as a subject of scientific research in the education system was in the scope of interests of the following scholars: N. Bibik, O. Gluzman, O. Lokshyna, O. Ovcharuk, O. Pometun, O. Savchenko and others. The competence-based approach to consist in shifting the emphasis from the accumulation of normative knowledge, skills, and abilities to the cultivation and development in of the ability to act pragmatically, to apply individual techniques and experience of successful activity in job-related situations and social practices [2]. The general idea behind the competence-based approach is

competence-oriented education aimed at the complex acquisition of knowledge and practical activity methods through which a person successfully realizes their potential in different life spheres [5].

Pedagogical personnel's basic qualification characteristics are determined according to the staffing requirements. A pedagogical practitioners qualification should reflect universal cultural, general professional and professional competence.

In psychological and pedagogical sources there are several approaches to the definition of the professional competence phenomenon, such as pragmatic and functional, axiological, universal, personal and pragmatic.

Within the pragmatic and functional approach, competence is described as the unity of theoretical and practical preparedness for teaching activity, the fulfillment of professional functions in which basic parameters are set by the functional structure of teaching activity. The axiological approach enables to consider professional competence as an educational value implying the introduction of a person into the universal cultural world of values where an individual realizes him-or herself as a specialist and a professional. According to the universal approach, professional competence is connected, on the one hand, with a specialist's basic qualification, on the other — it allows individuals to orient themselves in a wide range of issues not limited to specialization. It provides individuals' social and professional mobility, openness to changes and creative pursuit, the ability to fulfill their potential, self-creation, and self-education. Within the framework of the

personal and pragmatic approach, the pedagogical practitioners personality and activity as a person in the profession are considered through the specifics of teaching involving interaction with and influence on other people.

The psychological analysis is required for the compilation of psychological characteristics, as well as the understanding of mental processes in conjunction with pedagogy, since the goals of education are also formulated in the language psychology as a characteristic of the qualities of the personality of an educated person [4].

The competence-based model attempts to enrich an educational process with personal sense. It is about the education emphasis on education outcomes. The result is not the amount of information learned, but a person's ability to act in problematic situations. It is possible to distinguish the following principles of this model: 1) the principle of knowledge subordination to skills and practical needs; 2) adaptation of educational objectives to preparation for life; 3) focus on lifelong and self-education.

A necessary component of an individual's professionalism is professional competence. In order to gain professionalism, it is required to have appropriate abilities, desires and personality traits, a willingness to constantly learn and improve one's skills [6]. Since the teaching profession is both transformative and managerial, the concept of the teacher's professional competence implies the unity of their theoretical and practical preparedness to carry out pedagogical activity characterizing their professionalism. In this regard, professional competence is determined by the level of professional readiness for work [1].

There are seven key educational competences: axiological, cultural, learning and cognitive, information, communicative, social-labor and self-improvement. They do not conflict with the core competences singled out by the Council of Europe and can be implemented in the practice of education.

In particular, social and interpersonal competence implies a critical review of some social development aspect, determination of the connection between contemporary and past events, awareness of the importance of political and economic contexts, educational and professional situations, assessment of social events related to health, consumption and the environment, art work and literature understanding; communicative competence involves listening and taking into account other peoples' views; speech perception and ability to speak, read and write in several languages; to speak in public, to discuss.

The pedagogical practitioners professional competence is the ability to solve professional problems, tasks in professional activity conditions; the amount of knowledge and skills that determine work effectiveness and efficiency. It is a combination of

personal and professional qualities. This competence is determined by a motivated desire for continuing education and self-improvement, a creative and responsible attitude to the occupation. The success of pedagogical activity depends on each pedagogical practitioners ability and skills to mobilize their efforts for systematic mental work, rationally build their activity, manage their emotional and psychological state, unlock their potential, and be creative. Thus, the pedagogical practitioners professional competence includes subject (special), psychological and pedagogical, differentiated pedagogical, socio-psychological, and reflexive components. In particular, socio-psychological competence it shapes pedagogical practitioners value orientations, as well as readiness for creative self-fulfillment in pedagogical activity. Such competence involves the capacity for self-analysis, the ability to critically evaluate and review the quality of activities, to analyze. Psychological and pedagogical competence is considered as the availability of basic psychological and pedagogical knowledge and skills that determine the success in the fulfillment of a wide range of educational objectives; ability to organize an educational process; ability to establish pedagogically appropriate relationships with participants in the educational process, ability to create a favorable microclimate for teaching staff. Pedagogical activity reflection or autopsychological competence includes the ability to be aware of the level of one's own activity, abilities, the knowledge of professional improvement methods, the ability to identify the causes of weak points in performed activity, and the desire to perfect one self. Pedagogical communication is a holistic system of social and psychological interaction, which includes the exchange of information, educational influence and the organization of relationships through communicative means. The task of pedagogical activity is to create conditions for an individual's harmonious development. It is achieved by the organization of the environment, the management of various activities and the construction of proper interaction. The process of professionalism development should be considered through internal and external factors. External factors are socio-cultural environment and the education system where it is necessary to take into account the current educational situation. Internal factors include the following: pedagogical practitioners' self-cultivation, self-education and self-development. The objectives of socio-psychological competence development in pedagogical practitioners are achieved in the process of professional training and retraining, the improvement of socio-psychological tools for professional educational activity.

Thus, the above-mentioned makes it possible to conclude that in the pedagogical practitioners professional and pedagogical competence structure

a key role is played by socio-psychological competence, since its formation allows to solve professional problems in the process of realization of education, upbringing and development goals. The main objectives of organizing professional activity pedagogical practitioners' are the following: boosting pedagogical practitioners' professional and cultural level; improvement of the methods and styles of interaction based on the principles of humanization and democratization; upgrading educators'. It also has to be taken into account educational process outcomes, pedagogical practitioners' qualification and staff morale. The professional competence essence is determined by the structure of the pedagogical'

practitioner's activity which allows considering it as a functional component. Socio-psychological competence is considered as a component of preschool teachers' professional and pedagogical competence. Thus, the concepts of "professional competence" and "socio-psychological competence" correlate as general and singular respectively. It ensures the learning process effectiveness, because it enables to scientifically implement professional training principles, content, and forms involving the capacity for self-analysis, the ability to critically evaluate and review the quality of learning activities, to analyze used techniques and exercises in terms of their relevance and effectiveness.

#### Literature

1. Edwards R., Nicoll K. Expertise, competence and reflection in the rhetoric of professional development / R. Edwards, K. Nicoll // *British Educational Research Journal*. 2006. № 32. P. 115–131.
2. Глузман О. В. Базові компетентності: сутність та значення в життєвому успіху особистості / О. В. Глузман // *Педагогіка і психологія*. 2009. № 2. С. 51–60.
3. Особистість у розвитку: психологічна теорія і практика: монографія. За ред. С. Д. Максименка. Суми. 2015. 430 с.
4. Марусинець М. М. Формування інтегральної психолого-педагогічної компетентності викладача закладу вищої освіти / М. М. Марусинець // *Освітній простір України*. 2018. № 14. С. 81–88.
5. Савченко О. П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі / О. П. Савченко // *Педагогіка і наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку*. 2010. № 3. С. 16–23.
6. Sharmahd N., Peeters J., Bushati M. Towards continuous professional development: Experiencing group reflection to analyse practice / N. Sharmahd, J. Peeters, M. Bushati // *European Journal of Education*. 2018. № 53 (1). P. 58–65.

**Дорошенко Юлія Іванівна**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

**Дорошенко Юлия Ивановна**

*кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ  
Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа*

**Doroshenko Juliya**

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of  
Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

**Люта Наталя Вікторівна**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

**Люта Наталья Викторовна**

*кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ  
Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа*

**Liuta Nataliia**

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of  
Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

**Маркевич Микола Володимирович**

*студент  
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

**Маркевич Николай Владимирович**

*студент  
Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа*

**Markevych Mykola**

*Student of the  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПРОЦЕСІВ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ  
НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ  
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**COMPUTER SIMULATION OF TECHNOLOGICAL  
PROCESSES AT STORAGE FACILITIES OF  
OIL AND PETROLEUM PRODUCTS**

**Анотація.** Проведено моделювання процесу об'ємної витрати нафтопродукту через отвори в стінках резервуару РВС-2000 зі змінними діаметрами, спричинених тривалим впливом корозії. Моделювання витіку нафтопродукту через отвори в резервуарі проводилося за допомогою програмного забезпечення Solid Works. Апробація програми здійснювалась на прикладі умовного складу для зберігання нафтопродуктів.

**Ключові слова:** аварійна ситуація, аварія на складах нафтопродуктів, витікання нафтопродукту, міцність резервуару, необхідна товщина стінки, інженерне моделювання, 3D моделювання.

**Аннотация.** Проведено моделирование процесса объемного расхода нефтепродукта через отверстия в стенках резервуара РВС-2000 с переменными диаметрами, вызванными длительным воздействием коррозии. Моделирование утечки нефтепродукта через отверстия в резервуаре производилось с помощью программного обеспечения Solid Works. Аprobация программы производилась на примере условного состава для хранения нефтепродуктов.

**Ключевые слова:** аварийная ситуация, авария на складах нефтепродуктов, утечка нефтепродукта, прочность резервуара, необходимая толщина стенки, инженерное моделирование, 3D моделирование.

**Summary.** Modeling of the process of volumetric consumption of petroleum product through holes in the walls of the tank RVS-2000 with variable diameters caused by prolonged corrosion. Simulation of oil leakage through holes in the tank was performed using Solid Works software. The approbation of the program was carried out on the example of a conditional warehouse for storage of oil products.

**Key words:** emergency situation, accident in oil product warehouses, oil product leakage, tank strength, required wall thickness, engineering modeling, 3D modeling.

Сьогодні нафтова промисловість розвивається шаленими темпами, завдяки всеохоплюючому впровадженні інструментів автоматизації виробничих процесів. Сучасні умови здійснення виробничих процесів, та викликів які постають перед галуззю, спонукають до обробки значних об'ємів даних та різного роду показників які необхідно відстежувати в реальному часі, для безпечної експлуатації складів нафтопродуктів. Одним з таких інструментів є комп'ютерне моделювання, яке дозволяє інженерам оперативно та без значних фінансових вливань, проводити досліди та отримувати результати, на отримання яких раніше було необхідно будувати спеціальні стенди або симулювати витіки на реальних резервуарах.

Найпоширенішим видом корозії являється внутрішня корозія, яка утворюється за допомогою електрохімічного механізму. Наслідком цього є утворення отворів різних діаметрів, зазвичай розміром від 5 до 10 мм (так звані свищі). Для визначення важливості та масштабів аварій подібного типу, та оцінки кількості втрат необхідно провести моделювання із використанням сучасних програм, що дозволить отримати достатньо точні, а головне данні які будуть візуалізовано для визначення критичності аварій подібного типу.

Згідно умови, нам необхідно змоделювати отвори в боковій стінці резервуару, в кількості 5 штук діаметром 5 мм, для проведення гідравлічних об'рахунків. Розміщуватися отвори будуть в першому поясі резервуару на рівномірній відстані починаючи із відстані 200 мм від дна резервуару, так як моделювання повинно проводитися в найгірших умовах, тобто в зоні найвищого тиску.

Так як одним з основних дослідів є гідростатичне навантаження спричинене тиском рідини

в резервуарі (рис. 1), то отримані дані будуть використані для визначення кількості нафтопродукту який буде втрачено при аварії спричиненій кородуванням стінок та утворенням «свищів».

Як ми можемо бачити, максимальний тиск на дні резервуару становить 162441 Па, ці значення не є критичними для стінок резервуарів, що дозволяє нам стверджувати про правильні об'рахунки товщини стінки. Також ми можемо наглядно бачити що в місці де в резервуарі були утворені «свищі» ми можемо спостерігати зону підвищеного тиску.

Після завершення об'рахунків обираємо всі поверхні для відображення руху потоку рідини. За демонструючий параметр обираємо швидкість руху потоку рідини. Результат об'рахунків наведений на рис. 2.

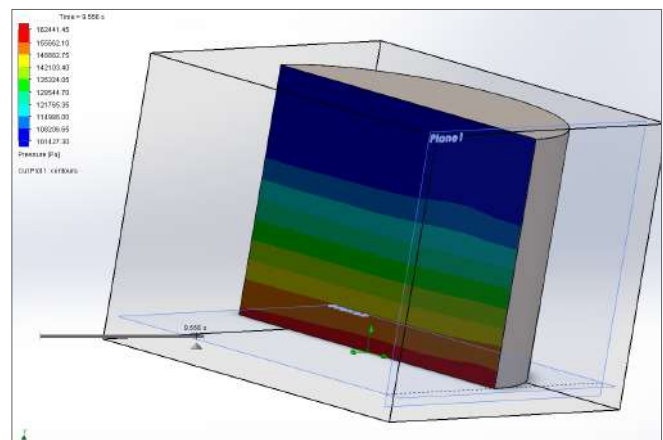


Рис. 1. Результати проведення гідростатичного дослідження в програмі SolidWorks на базі резервуару РВС 2000

Джерело: розробка автора

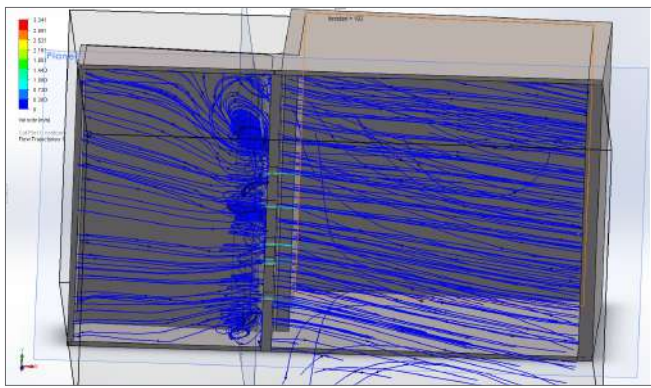


Рис. 2. Візуалізація об'ємної спрощеної 3D моделі в розрізі

Джерело: розробка автора

Як ми можемо бачити, швидкість руху рідини в резервуарі майже рівна нулю, але в місці утворених отворів наближається до значення 1.4 м/с. Після подолання місцевого опору у вигляді отвору рідина зменшує свою швидкість та знову стає рівною нулю. Для отримання точних величин швидкості нам потрібно відобразити точкові результати в отворах.

Використовуючи програмне забезпечення будемо графічну залежність (рис. 3) зміни швидкості в кожному отворі протягом обраної тривалості ітерації.

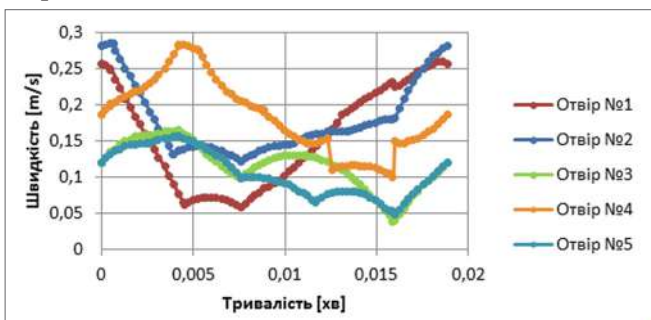


Рис. 3. Графічна залежність зміни швидкості в отворах резервуару протягом обраної тривалості ітерацій

Джерело: розробка автора

Графічна залежність дозволяє побачити нам, що програмне забезпечення використало усереднене значення швидкості. При таких умовах

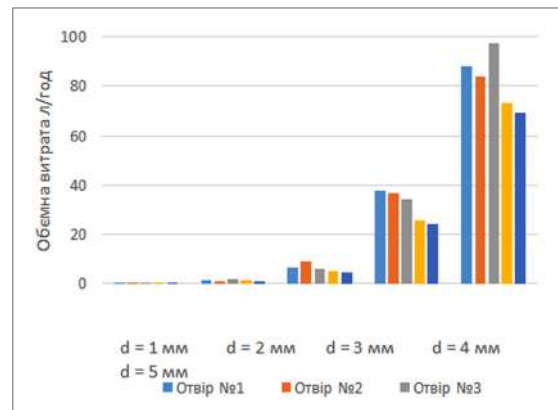


Рис. 4. Графічна залежність об'ємної витрати від діаметру утворених свищів

Джерело: розробка автора

сумарна витрата із п'яти отворів за одну годину складає 411 л, а відповідно добова витрата нафтопродукту складе — 9869 л, що є значним об'ємом втраченого нафтопродукту та шкоді екологічній обстановці регіону. Аварії подібного роду тягнуть за собою не тільки фінансові втрати у вигляді зміни кількісних властивостей нафтопродукту, а також стягнення за забруднення екології. Для аналізу приймемо почергову зміну діаметрів від 1 до 5 мм з кроком 1 мм. Тобто буде проведено 5 дослідів які будуть сформовані в таблицю із подальшими аналізами (рис. 4).

Аналізуючи графічну залежність 13 ми бачимо, що при збільшенні діаметрів отворів, об'ємна витрата збільшується по експоненті. Це говорить про критичну необхідність своєчасної ліквідації, або попередження аварій подібного типу, так як, під дією гідростатичного тиску рідини, отвори малого діаметру, які утворились під впливом корозії можуть значно збільшитись в діаметрі і призвести до високих втрат.

Отримане значення витрати при 5 отворах діаметром по 5 мм кожен, склало — 9869 л/д, що дозволяє нам стверджувати про необхідність своєчасної ліквідації аварій подібного типу, для запобігання значних втрат та екологічної катастрофи. Також гіперболічна залежність об'ємної витрати від діаметру отвору підтверджує критичність своєчасного реагування на втрату цілісності стінки резервуару.

### Література

1. Hong-yang Zhang, Zong-kun Li, Tong-chun Li. Modeling in SolidWorks and analysis of temperature and thermal stress during construction of intake tower. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674237015300557#aep-article-footnote-id1>

2. Люта Н. В., Дорошенко Ю. І., Цішківська Ю. М. Аналіз нормативної методики розрахунку втрат нафтопродуктів від випаровування в процесі їх зберігання у резервуарі РВС-2000. Raccolta di articoli scientifici con gli atti della ii conferenza scientifica e pratica internazionale «Ricerche scientifiche e metodi dellaloro realizzazione: Esperienza mondiale e realta domestiche» 12 novembre 2021 — Bologna, Repubblica Italiana. Tomo 2. С. 12–14.

**Міркевич Роман Миколайович**  
*кандидат технічних наук,  
старший викладач кафедри автоматизації та  
комп'ютерних технологій систем управління  
Національний університет харчових технологій*

**Миркевич Роман Николаевич**  
*кандидат технических наук,  
старший преподаватель кафедры автоматизации и  
компьютерных технологий систем управления  
Национальный университет пищевых технологий*

**Mirkevych Roman**  
*Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer  
National University of Food Technology*

**Міркевич Олексій Миколайович**  
*магістр  
Національного університету харчових технологій*

**Миркевич Алексей Николаевич**  
*магистр  
Национального университета пищевых технологий*

**Mirkevych Oleksii**  
*Student of the  
National University of Food Technology*

## СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

## СИСТЕМА МОНІТОРИНГА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

## SYSTEM OF MONITORING OF ELECTRIC POWER INSTALLATIONS WITH USE OF TECHNOLOGIES OF THE INTERNET OF THINGS

**Анотація.** Стаття призначена розробці системи моніторингу електроенергетичної установки з використанням технології Інтернету речей.

**Ключові слова:** системи релейного захисту, Інтернет речей, електроенергетична установка.

**Аннотация.** Статья предназначена для разработки системы мониторинга электроэнергетической установки с использованием технологии Интернета вещей.

**Ключевые слова:** системы релейной защиты, Интернет вещей, электроэнергетическая установка.

**Summary.** The article is intended for the development of a system for monitoring the power plant using the Internet of Things technology.

**Key words:** relay protection systems, Internet of Things, electric power installation.



**Постановка проблеми.** Енергетичний ринок — один з найважливіших секторів промисловості, що забезпечує наше повсякденне життя. Він вимагає безперервного розвитку та інновацій, щоб бути доступним та ефективним. Промисловий Інтернет речей — це рух до розширення можливостей підключення та контролю в усіх аспектах цифрування галузі, й енергетика не є виключенням. Безпека та надійність електроенергетичної інфраструктури сьогодні мають життєво важливе значення, тому для її захисту використовують релейний захист і автоматика.

Використання релейного захисту і автоматики в поєднанні з IoT дозволяє нам передбачити, коли компоненти в мережі вийдуть з ладу. Це може забезпечити економію витрат на технічне обслуговування та заміну, оскільки несправність можна усунути до того, як вона стане серйозною. Це те, що називається обслуговуванням на основі умов (предиктивного обслуговування), на відміну від планового технічного обслуговування, яке є поширеним сьогодні. Це може відкрити для більш ефективного керування активами та обслуговування об'єктів, що дозволить заощадити витрати енергетичних компаній у довгостроковій перспективі.

У той же час існує безліч проблем, пов'язаних із впровадженням датчиків і систем IoT в енергосистему. Нові вразливості до кіберзагроз, володіння та зберігання конфіденційних даних, готові рішення та індивідуальні рішення, централізовані та периферійні обчислення, а також витрати, що порівнюються з вигодами від впровадження системи моніторингу на основі IoT, і це лише кілька.

**Метою даної роботи** є розробка системи моніторингу електроенергетичної установки з використанням технологій IoT, що є тільки частиною подібних рішень що забезпечує принаймні збір та візуальну аналітику. Подальші дослідження будуть використовувати ці дані для предиктивного обслуговування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Система релейного захисту може захистити електричну систему від несправностей, може виявляти та знаходити проблемні ділянки та електричні лінії, а також може автоматично ініціювати захисні заходи та дії схеми керування.

На сьогоднішній день система релейного захисту складається з кількох комбінованих реле. Ці реле також можуть мати різні типи приводів і можуть керувати різними аспектами системи. Реле системи може реагувати на певні задані входні дані, а комбінація має справу з багатьма різними видами проблем і умов.

Релейний захист може вимірювати електричну конфігурацію та може з'ясувати, чи є в системі несправності та контролювати параметри. Деякі змінні електричної системи можуть включати частоту, напругу, струм і фазові кути. Коли змінна

змінюється в її вимірюванні, сигнал несправності надсилається на захисні реле разом із її місцем розташування та типом.

Як тільки захисне реле виявить несправність, воно спрацює автоматично і вимкне ланцюг відключення вимикача. Таким чином несправний ланцюг буде відключений від системи, а вимикач буде у відкритому положенні.

Системи релейного захисту [4] використовують комбінацію захисних реле. Кожне реле в схемі захисту виконує певні функції і реагує на певний тип несправності, що виникає в енергосистемі. Нині більшість використовуваних реле захисту електронного типу завдяки своїй більшій точності та забезпеченню більш тісної координації системи. Крім того, точність твердотільного реле вище, ніж електромеханічних реле. Однією з чудових особливостей твердотільних реле є збереження історії роботи.

Використовуючи пристрої PЗА SCADA системи можуть:

- зчитувати інформацію про пристрій захисту;
- переглядати вимірювані величини у первинних чи вторинних величинах;
- синхронізувати годинник пристроєм з ПЛК;
- переглядати стан дискретних входів, стан контактів реле, стан світлодіодного індикатора (СДІ), стан віртуальних виходів пристроєм;
- проводити дистанційне керування пристроєм за командами з SCADA;
- переглядати події у реальному часі;
- переглядати та змінювати параметри;
- переглядати та змінювати налаштування мережевих інтерфейсів типу RS-485/RS-232 чи USB.

Деякі недоліки використання SCADA системи:

- Відсутність засобів для аналітики даних;
  - Відсутність дистанційного відображення.
- З використанням технологій IoT система релейного захисту може виконувати такі функції:
- контроль роботи за місцем та для оперативного моніторингу та діагностики обладнання;
  - збереження даних по місцю (на короткі терміни) та в хмарному сховищі;
  - формування звітів, які можуть налаштовуватися кінцевим користувачем;
  - розрахунок та моніторинг економічних показників: кількості спожитого ресурсу і т.п.;
  - формування тривог з оповіщенням по різноманітним каналам, в тому числі електронна пошта, SMS, телеграм бот;
  - формування рекомендацій щодо оптимізації роботи;
  - ведення журналу поломок та ремонтів.

**Формулювання цілей статті.** Основною ціллю є проаналізувати і розробити систему моніторингу енергетичної установки з використанням Інтернету речей.

**Вклад основного матеріалу.** Edge рівень це рівень між виробництвом і IoT в хмарі. Основними функціями Edge рівня є:

- Зчитування даних з РЗА:
- 1) автоматичне зчитування даних реального часу (зчитування Modbus реєстрів кожні 2 секунди);
- 2) автоматичне зчитування параметрів осцилограм та їх значень, обробка осцилограм і їх архівування в CouchDB та відправка на віддалений сервер;
- обробка даних;
- Локальне відображення зчитуваних даних за допомогою Node-RED Dashboard;
- відправка даних на віддалений сервер, зв'язок налаштований односторонній (з PoT-шлюзу на віддалений сервер).

В Edge рівні зображено, як з'єднуються пристрої з PoT-шлюзом. Протокол зв'язку буде залежати від вибору пристроїв. На Edge рівні відбувається збір інформації, її часткова обробка, архівування і відображення поблизу виробництва, обробка даних допомагає зменшити трафік при відправленні на віддалений сервер, архівування допомагає зберегти дані в разі втрати зв'язку з інтернет мережею і відображати дані локально, до появи зв'язку.

В якості промислового PoT шлюзу може бути використаний Advantech WISE-710.

WISE-710 [3] — це універсальний пристрій, який одночасно може бути шлюзом для промислових інтерфейсів, пристроєм збору та обробки даних, хабом для IoT пристроїв та маршрутизатором. Побудовано на базі SoC i.MX6 та працює під керуванням Ubuntu. По суті є компактним комп'ютером у промислового виконанні з вбудованими інтерфейсами введення-виводу для підключення будь-якої автоматики, датчиків та іншої промислової периферії. Разом з пристроєм розробникам доступні відкриті SDK для складання ядра Linux і програм, а також варіанти з встановленим програмним забезпеченням EdgeLink, сумісним з понад 200 драйверами пристроїв, а також відкриті протоколи наприклад MQTT, Modbus і т.д.

У якості середовища для розробки застосунку використовується Node-RED. За допомогою Node-RED відбувається збір даних з системи релейного захисту, їх первинна обробка, зберігання в CouchDB і відправка на віддалений сервер.

CouchDB [5] — це база даних з відкритим вихідним кодом, розроблена програмним фондом Apache. Основна увага приділяється простоті використання, охоплюючи Інтернет. Це база даних сховища документів NoSQL.

CouchDB — це система зберігання, корисна сама по собі. Можна створювати багато програм за допомогою інструментів, які надає вам CouchDB. Але CouchDB розроблено з урахуванням більшої картини. Його компоненти можна

використовувати як будівельні блоки, які вирішують проблеми зберігання дещо іншими способами для великих і складніших систем.

Реплікація CouchDB є одним із таких будівельних блоків. Його основна функція — синхронізувати дві або більше баз даних CouchDB. Це може здатися простим, але простота є ключем до того, щоб дозволити реплікації вирішити ряд проблем: надійна синхронізація баз даних між кількома машинами для резервного зберігання даних; розподіляти дані в кластер екземплярів CouchDB, які спільно використовують підмножину загальної кількості запитів, які потрапляють на кластер (балансування навантаження); і розподіляти дані між фізично віддаленими місцями.

Реплікація CouchDB використовує той самий REST API, який використовують усі клієнти. HTTP є повсюдним і добре зрозумілим. Реплікація працює поступово; тобто, якщо під час реплікації щось піде не так, наприклад розрив мережевого з'єднання, воно продовжиться з того місця, де зупинилося під час наступного запуску. Він також передає лише дані, необхідні для синхронізації баз даних.

Дані в CouchDB зберігаються в напівструктурованих документах, які є гнучкими з окремими неявними структурами, але це проста модель документа для зберігання та спільного використання даних. Якщо ми хочемо бачити наші дані різними способами, нам потрібен спосіб фільтрації, упорядкування та звітування про дані, які не були розбиті на таблиці.

Основними функціями рівня платформи (рис. 1) є:

- Отримання даних з PoT-шлюзу;
- архівування даних реального часу в InfluxDB;
- архівування параметрів та значень осцилограм в InfluxDB;
- відображення архівних даних реального часу та значень осцилограм за рахунок використання сервісу Grafana.

Для відображення і аналітики даних використовується сервіс Grafana.

Grafana[1] — це рішення з відкритим вихідним кодом для запуску аналітики даних, отримання метрик, які розуміють величезний обсяг даних, і моніторингу наших програм за допомогою налаштованих інформаційних панелей.

Grafana, будучи рішенням з відкритим вихідним кодом, також дозволяє нам писати плагіни з нуля для інтеграції з кількома різними джерелами даних.

Інструмент допомагає вивчати, аналізувати й відстежувати дані за певний період часу, який технічно називається аналітикою часових рядів. Це допомагає відстежувати поведінку користувачів, поведінку додатків, частоту помилок, що виникають у виробничому або попередньому середовищі, тип помилок, що з'являються, і контекстні

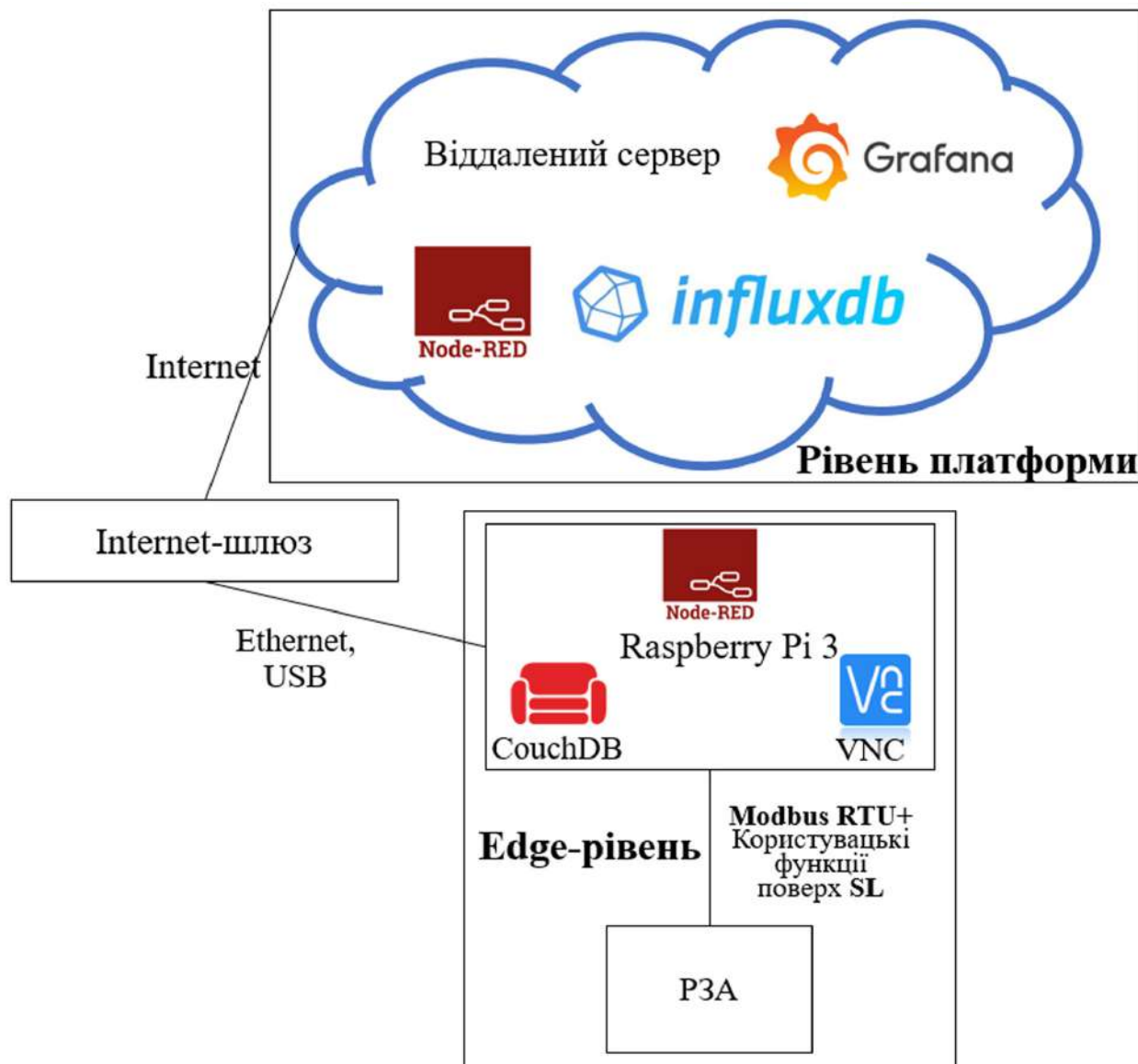


Рис. 1. Структурна схема прототипу системи

сценарії, надаючи відносні дані. За допомогою інформаційних панелей дані представлені інформативно, ефективно та презентабельно. Візуалізація даних важлива для збору й аналізу даних, оскільки цей крок допомагає користувачам знати, де знаходяться дані. Інформаційні панелі в Grafana можна надати членам команди, і це змушує їх аналізувати та вносити зміни в графіки, якщо це необхідно. Платформа для обміну здається корисною, щоб заощадити час членів команди на аналізі діаграм.

Grafana має величезну різноманітність варіантів візуалізації, які допоможуть легко переглядати та розуміти дані. Ці параметри розбиваються на «панелі», які потім використовуються для створення приладової панелі Grafana.

Під час моніторингу додатків важливо знати про те, що вдруге щось піде не так або стане ненормальним. Це важливо для підтримки надійності

систем і скорочення простоїв. Grafana має вбудовану підтримку величезної кількості каналів сповіщень, будь то електронна пошта, Slack, PagerDuty тощо, залежно від того, що найбільше підходить.

Для архівування даних реального в хмарі використовується InfluxDB.

InfluxDB [2] — це відкрита база даних часових рядів, створена InfluxData. Оптимізована для зберігання та пошуку даних часових рядів, вона використовується для моніторингу та запису показників ефективності та аналітики.

Модель даних InfluxDB складається з точок, кожна з яких має чотири компоненти: вимірювання, набір тегів, набір полів і мітку часу. Набір тегів — це словник пар ключ-значення, значення якого представлені у вигляді рядків і індексуються. Набір полів складається з даних, записаних точкою; значення можуть бути floats, ints, strings та booleans і не можуть бути не індексованими.

Вимірювання пов'язує точки з різними наборами тегів або наборами полів. Окрема точка зберігається в єдиній базі даних з точно однією політикою збереження, яка містить інформацію про тривалість зберігання, кількість копій точок і часовий діапазон, охоплений групами фрагментів. Політика збереження, вимірювання та набір тегів спільно називають серією.

InfluxDB складається з двох баз даних в одній; він використовує індекс часових рядів для своїх рядових даних і перевернутий індекс для мета-даних вимірювань, тегів і полів. Індекс часових рядів InfluxDB — це деревовидна база даних з лог-структурованим злиттям, що складається з індексу, розділу, файлу журналу та файлу індексу. Для окремого сегмента індекс містить весь набір індексних даних, розділ містить розділений розділ даних, щойно записаний рядок LogFile зберігається як WAL, а IndexFile — незмінний, відображений у пам'яті індекс, створений з LogFile або об'єднаний з двох індексних файлів. Після запису виконується пошук серії та повертається ідентифікатор серії. Потім він надсилається до індексу, де ідентифікатор серії додається до реального растрового зображення ідентифікаторів серії або ігнорується, якщо

він уже створений. Потім він хешується і надсилається до розділу, який записує серію в файл журналу. Для запиту механізм запитів створює ітератор для кожної серії на сегмент. Ці ітератори вкладені і утворюють дерево, яке виконується знизу вгору. Дані зчитуються, фільтруються та об'єднуються для обчислення набору результатів.

InfluxDB зберігає дані в стовпчастому форматі, додатково організованому в обмежені в часі фрагменти. Це призводить до легшого видалення з файлової системи після закінчення терміну дії даних, оскільки не потрібно робити значне оновлення збережених даних.

**Висновки і пропозиції.** В ході роботи було проаналізовано системи моніторингу з використанням SCADA і IoT застосунків. Спочатку було розглянуто важливість релейного захисту в захисті електроенергетичної системи і установки. Розглянуто системи з використанням SCADA і IoT застосунків і виділені переваги і недоліки їх. Також було розглянуто Edge рівень і рівень платформи системи моніторингу з використанням IoT технологій. Використання бази даних часових рядів InfluxDB і веб-програми для аналітики даних Grafana допомагає контролювати параметри віддалено.

#### Література

1. Grafana. URL: <https://www.metricfire.com/blog/what-is-grafana/>
2. InfluxDB. URL: <https://www.ionos.com/digitalguide/hosting/technical-matters/what-is-influxdb/>
3. WISE-710. URL: [https://www.advantech.ru/products/9a0cc561-8fc2-4e22-969c-9df90a3952b5/wise-710/mod\\_27f8e483-31d2-44c4-b8d7-7ad4e1fad21b](https://www.advantech.ru/products/9a0cc561-8fc2-4e22-969c-9df90a3952b5/wise-710/mod_27f8e483-31d2-44c4-b8d7-7ad4e1fad21b)
4. Системи релейного захисту. URL: <http://www.electricalaxis.com/2020/02/protection-relays-power-system.html>
5. CouchDB. URL: <https://docs.couchdb.org/en/stable/intro/why.html#couchdb-replication>

**Носовець Олена Костянтинівна**

*кандидат технічних наук,*

*доцент кафедри біомедичної кібернетики*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Nosovets Olena**

*Candidate of Technical Sciences,*

*Associate Professor of Biomedical Cybernetics*

*National Technical University of Ukraine*

*«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**Волосожар Дар'я Владиславівна**

*студентка*

*Національного технічного університету України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Volosozhar Daria**

*Student of the*

*National Technical University of Ukraine*

*«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

## **ANDROID ДОДАТОК ДЛЯ ПРИВАТНОГО ЛІКАРЯ ANDROID ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЧАСТНОГО ВРАЧА ANDROID APPLICATION FOR A PRIVATE DOCTOR**

**Анотація.** Актуальність розробки додатку для приватного лікаря полягає в тому, що існує велика частина приватних лікарів, які працюють з виїздом додому та мають заповнювати картки пацієнтів. Для того, аби полегшити їм роботу, було розроблено додаток, який допомагає їм це робити.

**Ключові слова:** приватний лікар, додаток, платформа Android, дані пацієнта, зберігання даних пацієнта.

**Аннотация.** Актуальность разработки приложения для частного врача заключается в том, что существует большая часть частных врачей, которые работают с выездом на дом и должны заполнять карточки пациентов. Для того чтобы облегчить им работу, было разработано приложение, которое помогает им это делать.

**Ключевые слова:** приватный врач, приложение, платформа Android, данные пациента, хранение данных пациента.

**Summary.** The relevance of developing a supplement for a private doctor is that there are a large number of private doctors who work on the go and have to fill out patient cards. To make their job easier, an app has been developed to help them do so.

**Key words:** private doctor, application, Android platform, patient data, patient data storage.

**Вступ.** Впровадження ІТ у сферу охорони здоров'я дозволяє покращити якість обслуговування, помітно прискорити роботу персоналу та знизити витрати на обслуговування для пацієнтів. Інформаційні технології у медицині дають можливість проводити якісне спостереження за станом пацієнтів. Ведення електронних медичних карток дозволяє скоротити час співробітників клінік, витрачений на оформлення різних бланків. Уся інформація про пацієнта представлена в одному до-

кументі, доступному медичному персоналу закладу. Усі дані про обстеження та результати процедур також вводяться безпосередньо до електронної медичної картки. Це дає можливість іншим фахівцям оцінити якість призначеного лікування, виявити неточність діагностики.

Інформаційні технології в медицині та охороні здоров'я допомагають вирішити такі завдання:

- вести облік пацієнтів;
- спостерігати дистанційно за станом;

- зберігати та передавати результати діагностичних обстежень;
- контролювати правильність призначеного лікування;
- проводити віддалене навчання;
- давати консультації малодосвідченим працівникам.

Застосування ІТ у медицині дозволяє лікарям проводити онлайн-консультації у будь-який зручний час. У цьому підвищується доступність медичних послуг. Люди можуть отримати кваліфіковану допомогу від досвідчених лікарів віддалено. Таким чином, пацієнтам або лікарям не потрібно долати великі відстані, щоб отримати консультацію. Лікар може за допомогою сучасних інформаційних технологій оцінити стан пацієнта, провести його огляд та ознайомитись з усіма результатами його обстежень [1, с. 16].

**Огляд обраних технологій.** Java — це мова програмування розроблена Sun Microsystems. Вона схожа на C і C++, але є набагато простішою. Java була спочатку розроблена Джеймсом Гослінгом разом зі своїми колегами з Sun Microsystems на початку 1990-х років [2, с. 42].

Переваги мови Java:

#### 1. Багатопотокова

Можливість багатопотокової роботи вбудовано безпосередньо в мову Java. Це означає, що можна створювати дуже інтерактивні додатки з низкою одночасних потоків діяльності.

#### 2. Об'єктно-орієнтована мова програмування

На основі C++, який є напівоб'єктно-орієнтованим, Java розширює функціональні можливості, щоб стати повністю об'єктно-орієнтованою мовою програмування. Деякі з найважливіших особливостей, які роблять його об'єктно-орієнтованим: абстракція, інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.

#### 3. Полегшене управління пам'яттю

На відміну від C і C++, Java спирається на просту модель управління пам'яттю.

#### 4. Безпечна

Функції безпеки вбудовані в систему мови та виконання. Вони включають перевірку часу виконання та статичну перевірку типів під час компіляції.

#### 5. Проста для вивчення

Легкість читання та письма робить будь-яку мову простою. Це справедливо для Java, оскільки вона має менш неоднозначну синтаксичну термінологію. Будь-хто може почати з Java з розумінням основних принципів програмування.

Java надзвичайно портативна. Одна й та сама програма Java працюватиме однаково на будь-якому комп'ютері, незалежно від апаратних можливостей чи операційної системи, якщо в ній є інтерпретатор Java [3, с. 396–397].

SQLite — це програмна бібліотека, яка забезпечує систему управління реляційною базою даних. SQLite має легкий з точки зору налаштування,

адміністрування бази даних та необхідних ресурсів. SQLite має такі помітні особливості: автономність, нульова конфігурація, транзакційна.

Програми, що використовують SQLite, отримують такі переваги як підвищеної стійкості та скорочення часу розробки. Використання бази даних SQLite замість текстових файлів для конфігурації та зберігання об'єднує доступ до даних на всіх пристроях і допомагає підтримувати стабільну продуктивність [4, с. 256].

SQLite добре працює в середовищах, де кінцеві користувачі не повинні знати про існування бази даних. SQLite не потребує обслуговування або адміністрування, що робить його ідеальним вибором для мобільних додатків.

SQLite також добре працює у ролі бекенду для серверних програм і веб-сайтів. SQLite може збігатися або навіть перевищувати продуктивність інших механізмів баз даних. Він запускає один процес без мережевого обміну, усуваючи традиційні накладні витрати на базу даних [5, с. 89].

Android — популярна комп'ютерна платформа, заснована на операційній системі Linux. Початкова комерційна версія Android вийшла на ринок у 2008 році у вигляді платформи для мобільних телефонів. Дивлячись на широту можливостей Android, його легко сплутати з операційною системою для настільних комп'ютерів. Android — це багатопланове середовище, яке побудовано на основі ядра Linux і включає багаті функціональні можливості. Android має величезний набір варіантів підключення, включаючи Wi-Fi, Bluetooth, NFC і, звичайно, стільникові з'єднання в кожній мережі, яку ви можете собі уявити. Важливим аспектом середовища програм Android є те, що програми Android історично писалися мовою програмування Java [6, с. 256].

**Опис розробки додатку.** З метою якісної розробки додатку потрібно розробити модель життєвого циклу. Модель життєвого циклу проекту (Software life cycle model, SLCM) — це структура, що визначає послідовність виконання та взаємозв'язку процесів, дій та задач на протязі виконання проекту.

#### 1. Ініціювання.

На цьому етапі визначається бізнес-проблема, яку потрібно буде вирішити. Бізнес — проблема: приватні лікарі, які виїжджають до пацієнта на дім, не мають системи, яка б обслуговувала данні, що вони отримують та використовують у подальшому. Для цього їм потрібне певне «сховище» для цієї інформації. Також потрібно мати функцію додавати інформацію до цього «сховища». Таким чином, потрібно розробити портативний програмний продукт, що буде дозволяти лікарям створювати записи про пацієнтів (додавати інформацію) та зберігати цю інформацію на електронному носії. Під час цього етапу також визначається сфера обслуговування, для ДПЛ це буде медична сфера.

### 2. Планування.

Під час цієї частини розробка проекту розбивається на менші завдання та розробляється графік виконання завдань. Під час цього етапу потрібно визначити часові рамки виконання кожного етапу проекту, завдання, які необхідно виконати, та можливі обмеження.

### 3. Виконання.

На цьому етапі виконується сукупність дій, що призводять до втілення задуму замовника та отримання запланованого продукту. Етап «виконання» при розробці додатку виглядав наступним чином: розробка бд, проектування та реалізація користувацького інтерфейсу, розробка архітектури додатку та подальше тестування готового продукту.

### 4. Фаза впровадження.

На цьому етапі надаються остаточні результати, аналізується пророблена робота. Також аналізується ефективність проекту, а саме визначається чи були досягнуті всі поставлені цілі (завдання виконані вчасно) і чи вирішено початкову проблему за допомогою розробленого продукту. Також, аналізуючи період розробки проекту, можна

винести корисну інформацію, наприклад, як краще планувати час [7, с. 345–347].

Останні три фази, а саме фазу планування, виконання та впровадження можна зобразити за допомогою діаграми «дерево цілей» (рис. 1).

Де 1.1 — Проектування модуля для додавання вхідних даних у БД, 1.2 — Проектування користувацького інтерфейсу; 2.1 — Розробка модуля для додавання вхідних даних у БД, 2.2 — Розробка користувацького інтерфейсу; 3.1 — Тестування модуля для додавання вхідних даних у БД, 3.2 — Тестування користувацького інтерфейсу.

**Функціонал розробленого додатку.** Додаток, що було розроблено, має допомагати лікарям зберігати данні пацієнта.

Додаток має такий функціонал:

1. Вхід в систему (авторизація).
2. Створення нової картки пацієнта
3. Перегляд списку зі створеними картками пацієнта.

Вхід в систему (авторизація). Для того, аби захистити данні пацієнтів, потрібно зробити процес авторизації (рис. 2).

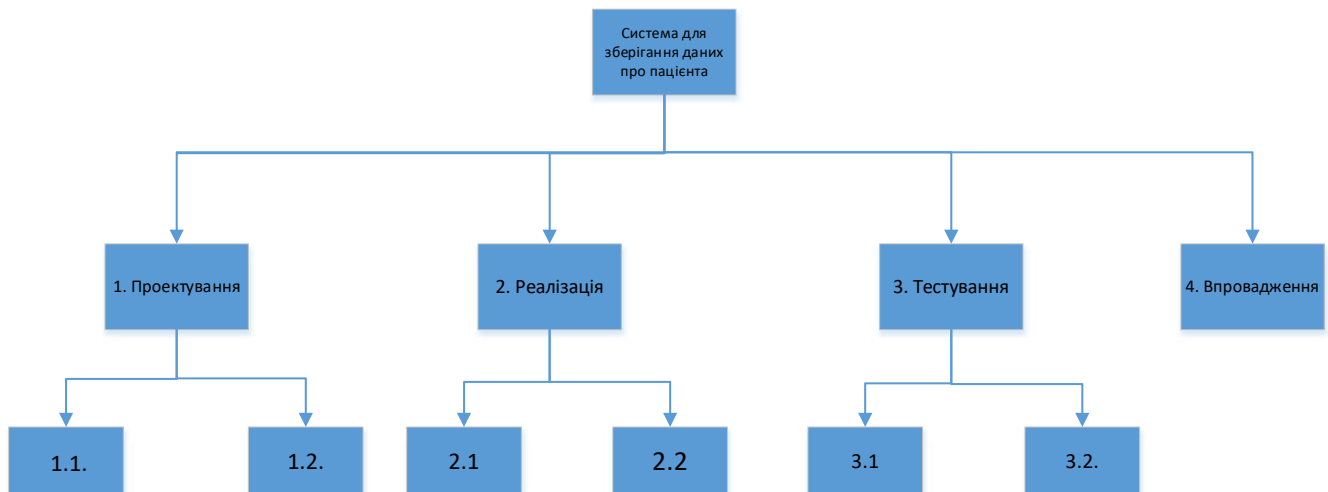


Рис. 1. Діаграма «Дерево цілей»

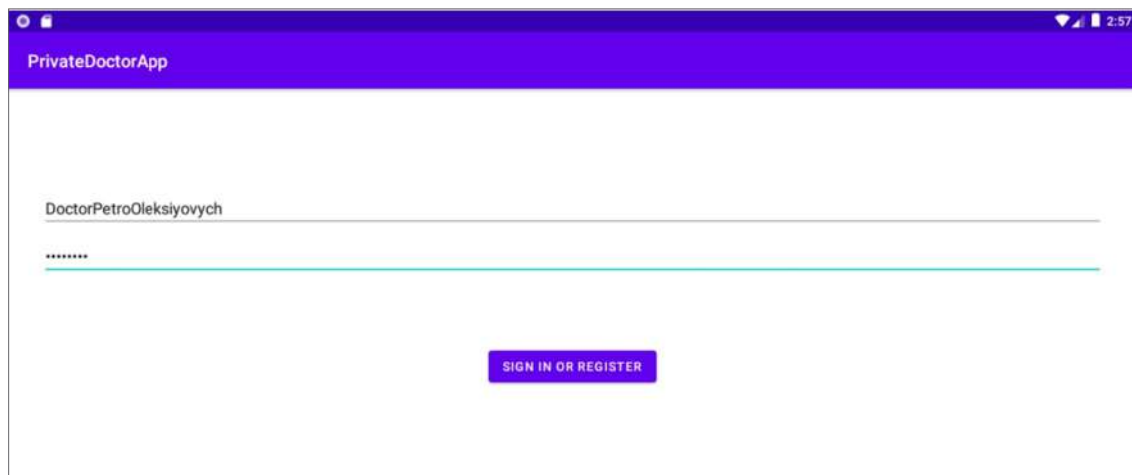


Рис. 2. Авторизація

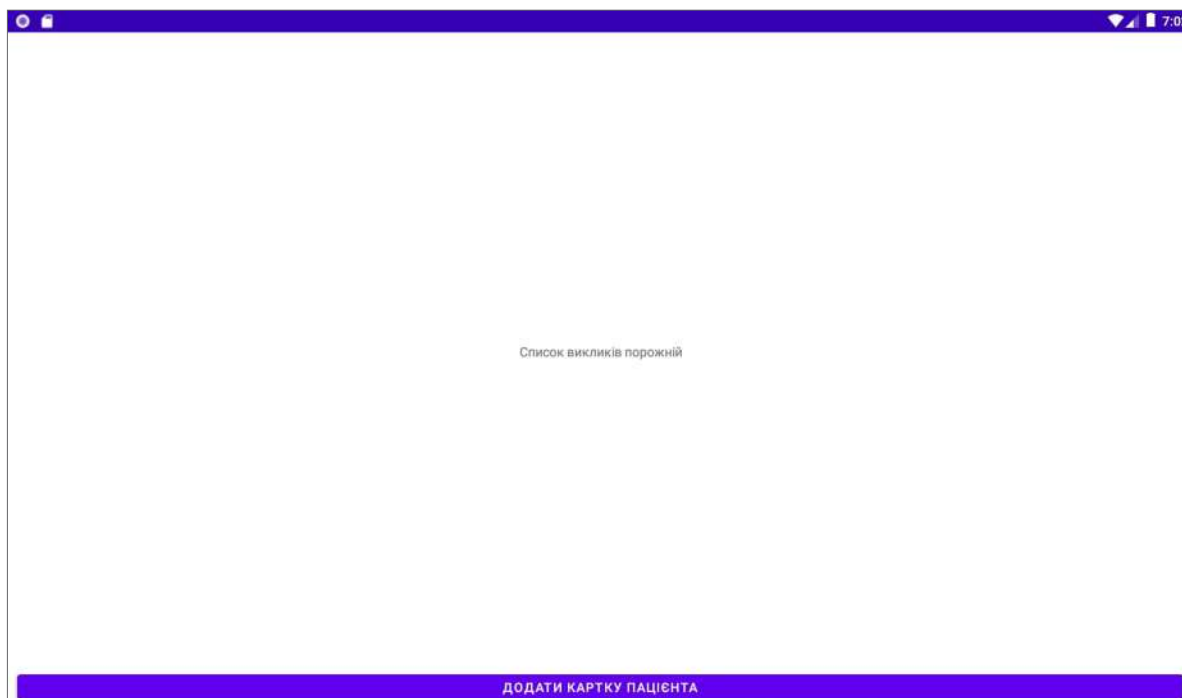


Рис. 3. Інтерфейс програми, коли не створено жодної створеної картки пацієнта

При авторизації, користувач вводить свій логін і пароль. За допомогою цього система ідентифікує користувача, та надає йому доступ лише до тих даних, які вони може змінювати. Наприклад, за логіном та паролем доктора, йому надається доступ лише до тих карток пацієнта, які він створював, тобто до його клієнтів.

**Створення нової картки пацієнта.** Після входу в систему можна побачити порожній список

викликів, адже жодного запису не було створено. Для того, аби створити картку пацієнта, потрібно натиснути на кнопку «Додати картку» (рис. 3).

Для того, щоб додати картку пацієнта, потрібно натиснути на кнопку «Додати картку пацієнта». Після цього відкривається форма, яка містить всі необхідні поля для заповнювання (рис. 4).

На формі представлені всі необхідні поля: прізвище пацієнта, його ім'я та по-батькові, вік, його

Рис. 4. Порожня картка пацієнта



Медична карта амбулаторного хворого № 233445						
Адреса пацієнта	вул. Шевченко, д/м4, кв. 34	Район	Оболонь			
Привід для виклику	Температура					
Прізвище	Павлов	Ім'я	Василь			
По-батькові	Олександрович		Стать	М		
Вік, дні	міс	роки	21	Мешканець	Міста	
Страховий поліс	Відсутній		Страхова компанія	Відсутній		
Страхова компанія, коментар						
Місце роботи						вчитель, школа 24

Рис. 5. Заповнена картка пацієнта

адреса, номер картки, страховий поліс, страхова компанія (якщо такі є) та місце роботи. Можна заповнити не всі поля, наприклад, якщо невідомий вік пацієнта, його місце роботи, тощо. Обов'язковими є поля: прізвище пацієнта, його ім'я, по-батькові, вік та номер медичної картки.

Далі користувач, в даному випадку лікар, має дві опції: заповнити картку, як це показано (рис. 5) та зберегти її, або відмінити додавання запису, наприклад, якщо кнопку було натиснуто випадково або немає сенсу у додаванні запису у базу даних.

**Висновок.** Було розроблено додаток, який буде використовуватися приватними лікарями при

наданні медичної допомоги пацієнту. А саме: зберігання інформації про пацієнта на планшеті або іншому електронному носії. Для розробки було обрано мову програмування Java, систему керування базами даних SQLite, та платформа Android. Для полегшення розробки застосунки було розроблено модель життєвого циклу додатку. В результаті було розроблено мобільний застосунок, який дозволяє створювати картки пацієнта з необхідною інформацією, зберігати їх та використовувати у разі проблеми. Також була розроблена функція авторизації, що забезпечує захист інформації.

### Література

1. Methods of Information in Medicine // Видавництво Schattauer. 2021. № 21. С. 14.
2. Кей С. Хорстманн, Гари Корнелл Java. Библиотека профессионала, том 1. Основы. 9-е издание. «Вільямс». 2013. С. 56–58.
3. Джошуа Блох. Java. Эффективное программирование = Effective Java. 3-е. М.: Диалектика, 2019. 464 с. ISBN 978-5-6041394-4-8.
4. Siahaan V. SQLite with JDBC for Beginners: Learn Fundamentals of Queries and Implement NetBeans-Based Projects Easily / Vivian Siahaan., 2019. 307 с.
5. Rungta K. Вивчіть SQLite за 1 день: повний посібник із вивчення SQLite для початківців / Krishna Rungta., 2017. 102 с.
6. Хортон Д. Програмування на Android для початківців: створюйте поглиблені повнофункціональні програми Android 9 Pie, починаючи з нульового досвіду програмування, 2-е видання / Джон Хортон., 2018. 766 с.
7. Роберт М. Чиста архітектура: мистецтво розробки програмного забезпечення / Мартін Роберт., 2019. 416 с. (#PROSystem).

**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 the Department  
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

**Дінжос Роман Володимирович**

*доктор технічних наук, професор  
кафедра фізики і математики*

*Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*

**Dinzhos Roman**

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

**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*

**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*

**Полозенко Ніна Петрівна**

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

**Polozenko Nina**

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

**Альошко Сергій Олександрович**

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

**Aleshko Serhii**

*Candidate 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*

**Пархоменко Олександр Юрійович**

*кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри фізики і математики  
Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*

**Parkhomenko Oleksandr**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics  
V.O. Sukhomlinskiy National University of Mykolaiv*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-7-8079

## ТЕМПЕРАТУРНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ТЕПЛОЄМНОСТІ ТА ГУСТИНИ НАНОКОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІКАРБОНАТУ

## TEMPERATURE DEPENDENCES OF HEAT CAPACITY AND DENSITY OF NANOCOMPOSITES BASED ON POLYCARBONATE

**Анотація.** Для полімерних мікро- і наноккомпозитів на основі полікарбонату, наповнених вуглецевими нанотрубками або мікрочастинками алюмінію, проведено аналіз залежності питомої теплоємності від температури. Виконано дослідження з визначення температурної залежності густини даних полімерних композитів. Розглянуто можливості застосування пропонувані композитів для виготовлення теплообмінників, орієнтованих на передачу низькопотенційної теплої та експлуатацію в агресивних середовищах.

**Ключові слова:** полімерні мікро- і наноккомпозити, теплоємність, густина, теплообмінні апарати.

**Summary.** For polymer micro- and nanocomposites based on polycarbonate filled with carbon nanotubes or aluminum microparticles, the dependence of specific heat on temperature was analyzed. Studies have been carried out to determine the temperature dependence of the density of these polymer composites. The possibilities of using the proposed composites for the production of heat exchangers focused on the transfer of low-grade heat and operation in aggressive environments are considered.

**Key words:** polymer micro- and nanocomposites, heat capacity, density, heat exchangers.

**В**ступ. До перспективних областей застосування полімерних мікро-і нанокомпозитів відноситься, зокрема, виготовлення теплообмінних поверхонь, що є важливими елементами теплоенергетичних установок. Використання матеріалів даного класу покликане забезпечувати підвищення довговічності та надійності таких поверхонь, зниження їх масогабаритних характеристик та ін. Дана стаття присвячена дослідженню закономірностей зміни питомої теплоємності від температури полімерних мікро-і нанокомпозитів на основі полікарбонату [1–14].

Постановка задачі та методика проведення досліджень. Вимоги до діапазону робочих температур даних матеріалів очевидно, диктуються тепловими режимами експлуатації теплообмінних апаратів. Для полімерних мікро- та нанокомпозитів цей діапазон, що обмежується температурою їхнього розм'якшення, є відносно невеликим. Тобто застосування зазначених матеріалів має бути в першу чергу орієнтоване на виготовлення теплообмінників, призначених для передачі низькопотенційної теплоти, робоча температура яких не перевищує 200 °С.

У цілій низці ситуацій вимоги до матеріалів для теплообмінних поверхонь включають також їхню високу корозійну стійкість. Дані вимоги стосуються досить широко застосовуваних теплообмінників, що експлуатуються за умов впливу різних агресивних середовищ. Крім того, до важливих характеристик теплообмінних апаратів відносяться їхні масогабаритні показники.

В рамках цієї роботи ставиться завдання створення полімерних мікро-і нанокомпозитів, що відповідають перерахованим вище основним вимогам до теплообмінних апаратів. При цьому розглядаються можливості розробки таких композитів на основі частково-кристалічного полікарбонату з використанням як наповнювач вуглецевих нанотрубок (ВНТ) та мікрочастинок алюмінію.

Для знаходження питомої масової теплоємності композитів застосовувався метод диференціальної скануючої калориметрії на установці Перкіна-Елмера DSC-2 з модифікованим програмним забезпеченням від IFA Gmb Ulm. Густина досліджуваних матеріалів визначалася методом гідростатичного зважування.

Результати досліджень. На рисунку 1 представлені результати експериментальних досліджень щодо визначення температурної залежності питомої теплоємності одержуваних полімерних нано- та мікрокомпозитів при різному вмісті наповнювачів. Згідно з отриманими даними зі зростанням вмісту наповнювачів спостерігається деяке зниження величини теплоємності у всьому діапазоні температур, що розглядається.

Як видно із рис. 1, криві  $c_p = f(t)$  містять яскраво виражені максимуми, що відповідають температурі плавлення композиту. Остання, згідно з представленими даними, несуттєво змінюється зі зростанням вмісту наповнювачів і становить приблизно 220 °С. Таким чином, створені полімерні нано- та мікрокомпозити задовольняють вимогам до матеріалів для виготовлення теплообмінників, призначених для передачі низькопотенційної теплоти.

Таблиці 1, 2 ілюструють результати досліджень густини полімерних композитів, що розглядаються, залежно від температури. Згідно з отриманими даними, густина композитів несуттєво відрізняється від густини полімерної матриці у всьому досліджуваному температурному діапазоні. Важливо підкреслити, що густина одержуваних композитів є дуже низькою і змінюється в межах 1220...840 кг/м<sup>3</sup>. Таким чином, матеріаломісткість теплообмінників, виготовлених з полімерних мікро- і нанокомпозитів, що розглядаються, виявляється нижче ідентичних за розмірами і конфігурації теплообмінників з нержавіючої сталі в 6...8 разів.

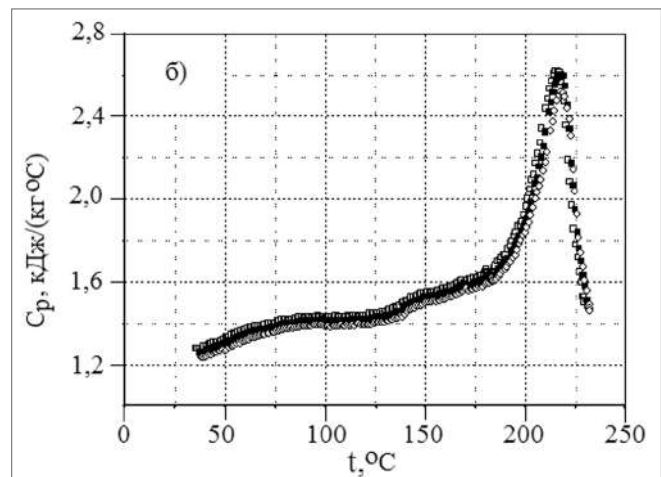
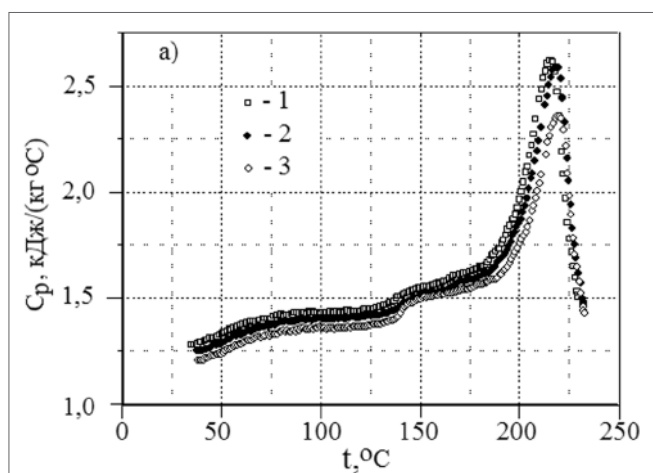


Рис. 1. Температурна залежність питомої теплоємності полімерних композиційних матеріалів на основі полікарбонату, наповнених вуглецевими нанотрубками (а) та частинками алюмінію (б) при різному вмісті наповнювачів: 1 — 0%; 2 — 4%; 3 — 10%

Таблиця 1

Значення густини  $\rho$ , (кг/м<sup>3</sup>) полімерного композиту на основі полікарбонату, наповненого алюмінієм, при його різному вмісті  $\omega$  для різних температур

$\omega$ , %	$t$ , °C								
	20 °C	40 °C	80 °C	100 °C	140 °C	180 °C	200 °C	220 °C	240 °C
0	1220	1220	1210	1200	1150	1020	920	870	840
4	1230	1220	1220	1200	1170	1080	1000	890	850
10	1250	1250	1240	1220	1190	1110	1030	920	880

Таблиця 2

Значення густини  $\rho$ , (кг/м<sup>3</sup>) полімерного композиту на основі полікарбонату, наповненого вуглецевими нанотрубками при їх різному вмісті  $\omega$  для різних температур

$\omega$ , %	$t$ , °C								
	20 °C	40 °C	80 °C	100 °C	140 °C	180 °C	200 °C	220 °C	240 °C
0	1220	1220	1210	1200	1150	1020	920	870	840
4	1220	1210	1210	1190	1160	1050	940	880	850
10	1230	1230	1220	1220	1200	1080	1010	900	870

Щодо зазначеної вище вимоги до матеріалів для теплообмінників, що працюють в умовах впливу агресивних середовищ, в частині їх підвищеної корозійної стійкості, то створені мікро-і нанокомпозити цілком задовольняють цю вимогу. Це, як очевидно, обумовлено як унікальними антикорозійними властивостями полімерної матриці, так і дуже високою стійкістю до корозії наповнювачів.

**Висновки.** Для розроблених полімерних композитів на основі полікарбонату досліджено закономірності зміни їхньої питомої теплоємності від

температури. Показано, що зі зростанням вмісту наповнювачів спостерігається деяке зниження величини теплоємності у всьому діапазоні температур, що розглядається. Встановлено також, що температура плавлення композитів не залежить від вмісту наповнювачів і становить приблизно 220 °C. Виконані дослідження з визначення температурної залежності густини полімерних композитів, що розробляються. Встановлено факт незначного підвищення їх густини зі збільшенням частки наповнювачів.

#### Література

1. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Навродская Р. А. Влияние типа полимерной матрицы на теплофизические свойства и структурообразование полимерных нанокомпозитов. Технологические системы. 2016. № 3(76). С. 49–60.
2. 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.
3. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Мєранова Н. О., Навродська Р. О. Теплофізичні властивості і структуроутворення полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 142 с.
4. Долинский А. А., Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Навродская Р. А. Температурные зависимости коэффициентов теплопроводности полимерных микро- и нанокомпозитов для теплообменных аппаратов. Промышленная теплотехника. 2016. № 1. С. 5–14.
5. Дінжос Р. В., Лисенков Е. А., Фіалко Н. М. Вплив технології виготовлення та типу наповнювача на теплофізичні властивості нанокомпозиту на основі поліпропілену. Вопросы химии и химической технологии. 2015. 5. С. 56–61.
6. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В. Теплофизические основы создания полимерных микро- и нанокомпозитов для элементов энергетического оборудования. Промышленная теплотехника, 2015. № 7. С. 172–176.
7. 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.
8. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Дінжос Р. В., Шевчук С. І., Мєранова Н. О., Гнедаш Г. О. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів в теплоутилізаційних технологіях. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 128 с.

9. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Дінжос Р. В., Меранова Н. О., Шевчук С. І. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомпозитів для теплообмінних апаратів газо-газового типу. *Промышленная теплотехника*. 2017. № 5. С. 12–18.

10. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Navrodska R., Izvorska D., Korzhyk V., Lazarenko M., Koseva N. Study of the temperature regime effect of obtaining nanocomposites on their heat-conducting properties. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 4 № 5 (112), P. 21–26. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.236915>.

11. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Влияние методов получения полимерных микро- и нанокомпозитов на их теплофизические свойства. *Промышленная теплотехника*. 2015. № 4. С. 5–12.

12. Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Полимерные микро- и нанокомпозиты как объекты теплофизических исследований для элементов теплоэнергетического оборудования. *Промышленная теплотехника*, 2017. № 2. С. 36–45.

13. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Alosko S., Izvorska D., Korzhyk V., Lazarenko M., Mankus I., Nedbaievska 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>

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

**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 the Department  
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

**Дінжос Роман Володимирович**

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

**Dinzhos Roman**

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

**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*

**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*

**Полозенко Ніна Петрівна**

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

**Polozenko Nina**

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

**Альошко Сергій Олександрович**

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

**Aleshko Serhii**

*Candidate 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*

**Пархоменко Олександр Юрійович**

*кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри фізики і математики  
Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*

**Parkhomenko Oleksandr**

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics  
V.O. Sukhomlinskiy National University of Mykolaiiv*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-7-8092

## ЕКЗОТЕРМИ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ ПРИ ЇХ НАПОВНЕННІ ВУГЛЕЦЕВИМИ НАНОТРУБКАМИ

### CRYSTALLIZATION EXOTHERMS FOR POLYMER COMPOSITES FILLED WITH CARBON NANOTUBES

**Анотація.** Наведено дані експериментальних досліджень щодо кристалізації полімерних наноконкомпозитів на основі полікарбонату.

**Ключові слова:** екзотерми кристалізації, вуглецеві нанотрубки, полімерні композити.

**Summary.** The data of experimental studies of crystallization of polymer nanocomposites based on polycarbonate are presented.

**Key words:** crystallization exotherms, carbon nanotubes, polymer composites.

**Вступ.** В останній період спостерігається тенденція до розширення областей використання полімерних матеріалів за рахунок застосування

різних композицій. Дані композиції, як відомо, мають значно ширший спектр фізико-механічних і технологічних властивостей. При цьому особливо



виділяються полімерні мікро- і нанокомпозити, властивості яких покращені введенням у полімерну матрицю відносно незначної кількості частинок наповнювача відповідних розмірів [1–14].

Дана стаття присвячена експериментальним дослідженням закономірностей кристалізації нанокомпозитів на основі полікарбонату, наповнених вуглецевими нанотрубками.

**Постановка задачі та методика проведення досліджень.** В роботі ставиться завдання експериментального визначення екзотерм затвердіння композиту при його охолодженні з розплаву із заданою постійною швидкістю. Тут тепловий потік, що відводиться від композиту, визначався в сухій атмосфері азоту методом диференціальної скануючої калориметрії (ДСК) на установці Perkin Elmer DSC-2 з модифікованим програмним забезпеченням від IFA GmbH, Ulm. При цьому зразок, поміщений в комірку, нагрівався до температури 550 К, що перевищує температуру плавлення матриці приблизно на 50 К, витримувався при даній температурі протягом 180 с і далі охолоджувався до температури рівної 400 К при фіксованій швидкості охолодження.

**Результати досліджень.** На рис. 1 та в табл. 1 наведено характерні результати експериментальних досліджень, що стосуються визначення екзотерм затвердіння для полімерних нанокомпозитів, що розглядаються.

Розглянемо спочатку особливості впливу швидкості охолодження композитів  $V_i$  на основні параметри процесу їх кристалізації. Згідно з отриманими даними для аналізованих композитів при різній масовій частці наповнювача має місце в цілому аналогічний характер зміни цих параметрів зі зростанням величини  $V_i$  (рис. 1). Тут у першу чергу привертає увагу дуже істотне зниження максимуму відведеного від композиту теплового потоку  $Q_{max}$  з підвищенням швидкості охолодження  $V_i$  при помітному зміщенні положення даного максимуму на кривій  $Q = f(T)$  в область нижчих температур.

Підвищення швидкості охолодження композиту  $V_i$  призводить також до зниження температури початку  $T_N$  та кінця  $T_K$  кристалізації. При цьому помітно підвищується інтервал температури кристалізації  $\Delta T$  ( $\Delta T = T_N - T_K$ ). Наприклад, для нанокомпозиту, що містить 4% вуглецевих нанотрубок, зазначений інтервал  $\Delta T$  становить 6,5 К при  $V_i = 0,0083$  К/с і досягає 18,9 К при  $V_i = 0,333$  К/с.

Зупинимося коротко на розгляді ефектів впливу масової частки наповнювача на характер отриманих екзотерм кристалізації. Як видно із рис. 1, з підвищенням  $\omega$  спостерігається трансформація унімодального піку на кривій  $Q = f(T)$  у бімодальний. При цьому зазначена бімодальність із зростанням  $\omega$  стає все більш яскраво вираженою. Важливо підкреслити, що масова частка наповнювача

$\omega$ , при якій виявляється зазначена трансформація, виявляється різною для різних композиційних

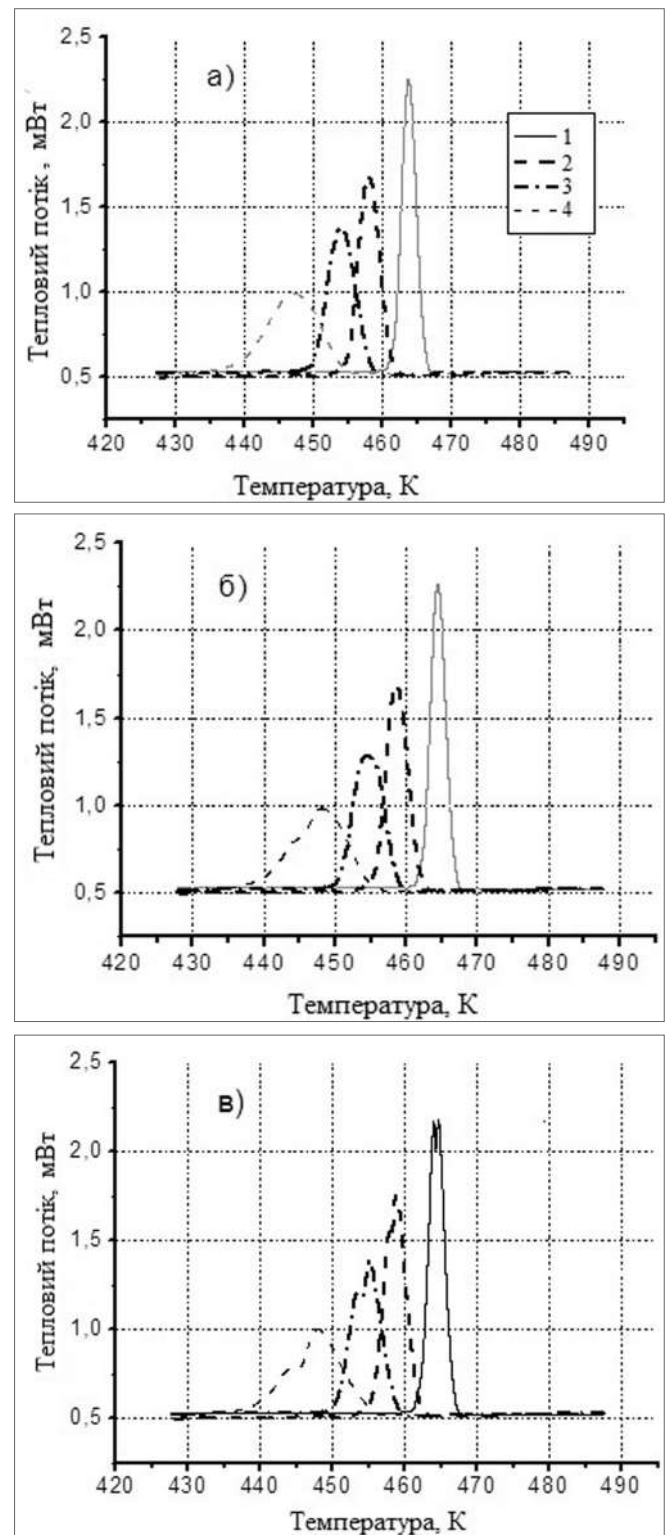


Рис. 1. Екзотерми кристалізації для полімерних нанокомпозитів на основі полікарбонату, наповнених вуглецевими нанотрубками, при вмісті наповнювачів  $\omega = 0,2\%$  (а),  $0,3\%$  (б) та  $4,0\%$  (в) при різних швидкостях охолодження композиту з розплаву: 1 —  $V_i = 0,0083$  К/с; 2 —  $0,0333$  К/с; 3 —  $0,0833$  К/с; 4 —  $0,333$  К/с

Таблиця 1

Характеристики процесу кристалізації полімерного нанокompозиту на основі полікарбонату, наповненого вуглецевими нанотрубками, при різному вмісті наповнювача  $\omega$  і різних швидкостях  $V_t$  охолодження композиту з розплаву

$\omega$ , %	$T_N$ , K	$T_M$ , K	$T_k$ , K	$\Delta T_N$ , K	$Q_{max}$ , мВт
$V_t = 0,0083$ K/c					
0	467,5	463,0	460,0	7,5	1,79
0,2	466,9	463,7	461,0	5,9	2,24
0,3	467,6	464,3	461,2	6,4	2,27
4	467,4	464,0; 464,6	460,9	6,5	2,18
$V_t = 0,0166$ K/c					
0	467,1	462,3	459,2	7,9	1,70
0,2	465,0	460,8	457,8	7,2	1,94
0,3	465,6	461,5	457,8	7,8	1,95
4	465,6	461,7; 461,0	458,0	7,6	1,90
$V_t = 0,0333$ K/c					
0	465,2	460,0	457,0	8,2	1,55
0,2	462,4	458,0	454,2	8,2	1,68
0,3	463,0	458,6	454,4	8,6	1,70
4	462,9	458,7; 457,8	454,6	8,3	1,73
$V_t = 0,0833$ K/c					
0	461,2	455,4	451,9	9,3	1,32
0,2	458,2	453,7	449,7	8,5	1,37
0,3	458,7	454,5	449,8	8,9	1,28
4	458,8	455,1; 453,4	450,2	8,6	1,38
$V_t = 0,166$ K/c					
0	457,9	451,2	446,9	11,0	1,16
0,2	457,5	451,2	445,1	12,4	1,19
0,3	458,1	451,9; 450,1	445,5	12,6	1,20
4	458,1	452,1; 450,1	445,2	12,9	1,21
$V_t = 0,333$ K/c					
0	456,5	448,4	441,5	15,0	0,97
0,2	455,0	446,7	438,3	16,7	0,98
0,3	455,6	448,0; 444,0	437,7	17,9	0,99
4	455,6	448,1; 443,9	436,7	18,9	1,00

матеріалів. Як впливає з результатів виконаних експериментальних досліджень, у разі полімерного композиту, наповненого вуглецевими нанотрубками, бімодальний пік на кривих  $Q = f(T)$  з'являється при значенні  $\omega$  рівному  $\omega = 0,5\%$ .

При проведенні експериментів були отримані відповідні екзотерми кристалізації для полімерної матриці при різних швидкостях  $V_t$  охолодження з розплаву. Тут характер екзотерм в цілому аналогічний таким для композитів, що розглядаються, при відносно невеликому вмісті наповнювача ( $\omega = 0,2\%$ ). Тобто при всіх досліджених швидкостях охолодження  $V_t$  екзотерми кристалізації полімерної матриці містили лише унімодальні піки, рівень яких знижувався зі зростанням  $V_t$ .

**Висновки.** Експериментально отримані екзотерми кристалізації для полімерних нанокompозитів. Виявлено ефекти впливу швидкості охолодження композиту з розплаву  $V_t$  та частки наповнювача  $\omega$  на різні характеристики процесу кристалізації. Зокрема показано, що зі зростанням  $V_t$  відбувається зниження максимуму теплового потоку  $Q_{max}$ , що відводиться від композиту, і зменшення температур початку  $T_N$  та кінця  $T_k$  кристалізації при помітному підвищенні інтервалу температур кристалізації  $\Delta T$ . Встановлено також факт трансформації унімодального піку на екзотермах кристалізації в бімодальний при підвищенні масової частки наповнювача  $\omega$ .

**Література**

1. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Температурные зависимости коэффициентов теплопроводности полимерных микро- и нанокомполитов для теплообменных аппаратов. Промышленная теплотехника. 2016. № 1. С. 5–14.
2. Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Влияние типа полимерной матрицы на теплофизические свойства и структурообразование полимерных нанокомполитов. Технологические системы. 2016. № 3(76). С. 49–60.
3. Фиалко Н. М., Динжос 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.
4. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Теплофизические характеристики высокотеплопроводных полимерных микро- и нанокомполитов. Промышленная теплотехника. 2015. № 5. С. 5–15.
5. Динжос Р. В., Лисенков Е. А., Фиалко Н. М. Вплив технології виготовлення та типу наповнювача на теплофізичні властивості нанокомполиту на основі поліпропілену. Вопросы химии и химической технологии. 2015. № 5. С. 56–61.
6. Динжос Р. В., Лисенков Е. А., Фиалко 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.
7. Фиалко Н. М., Навродська Р. О., Динжос Р. В., Шевчук С. І., Меранова Н. О., Гнедаш Г. О. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів в теплоутилізаційних технологіях. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 128 с.
8. Фиалко Н. М., Динжос Р. В. Теплофизические основы создания полимерных микро- и нанокомполитов для элементов энергетического оборудования. Промышленная теплотехника. 2015. № 7. С. 172–176.
9. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Navrodska R., Izvorska D., Korzhyk V., Lazarenko M., Koseva N. Study of the temperature regime effect of obtaining nanocomposites on their heat-conducting properties. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 4. № 5 (112). P. 21–26. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.236915>
10. Фиалко Н. М., Навродська Р. О., Динжос Р. В., Меранова Н. О., Шевчук С. І. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомполитів для теплообмінних апаратів газо-газового типу. Промышленная теплотехника. 2017. № 5. С. 12–18.
11. Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Полимерные микро- и нанокомполиты как объекты теплофизических исследований для элементов теплоэнергетического оборудования. Промышленная теплотехника, 2017. № 2. С. 36–45.
12. Фиалко Н. М., Динжос 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.
13. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Влияние методов получения полимерных микро- и нанокомполитов на их теплофизические свойства. Промышленная теплотехника. 2015. № 4. С. 5–12.
14. 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>

**Фіалко Наталія Михайлівна**

*доктор технічних наук, професор,  
член-кореспондент НАН України, завідувача відділом  
Інститут технічної теплофізики НАН України*

**Fialko Nataliia**

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

**Шевчук Світлана Іванівна**

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

**Shevchuk Svitlana**

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

**Новаківський Максим Олександрович**

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

**Novakivskyi Maksym**

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

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-7-8090

**КОМБІНОВАНІ ТЕПЛОУТИЛІЗАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
З ПОГЛИБЛЕНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ  
КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК**

**КОМБИНИРОВАННЫЕ ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
С УГЛУБЛЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ  
КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

**COMBINED HEAT RECOVERY SYSTEMS WITH DEEPER  
COOLING OF EXHAUST GASES BOILER PLANTS**

**Анотація.** Для водогрійних котельних установок систем тепlopостачання наводяться теплові схеми глибокої утилізації теплоти відхідних димових газів. Виконано аналіз ККД і коефіцієнта використання теплоти палива (КВТП) котла та

температури відхідних газів протягом опалювального періоду для двох запропонованих варіантів схем, призначених для нагрівання різних теплоносіїв. Обґрунтовано вибір раціональної системи теплоутилізації.

**Ключові слова:** газоспоживальні котельні установки, відхідні гази, системи теплоутилізації, різні теплоносії, ефективність.

**Аннотация.** Для водогрейных котельных установок систем теплоснабжения приводятся тепловые схемы глубокой утилизации теплоты отходящих дымовых газов. Проведен анализ КПД и коэффициента использования теплоты топлива (КИТТ) котла и температуры отходящих газов в течение отопительного периода для двух предложенных вариантов схем, предназначенных для нагрева различных теплоносителей. Обоснован выбор рациональной системы теплоутилизации.

**Ключевые слова:** газопотребляющие котельные установки, отходящие газы, системы теплоутилизации, различные теплоносители, эффективность.

**Summary.** For water-heating boiler plants of heat supply systems, thermal schemes of deep heat recovery of exhaust gases are given. The efficiency and coefficient the use heat of fuel of boiler and exhaust gas temperature during the heating period for the two proposed variants of schemes intended for heating of different heat-transfer agents were analyzed. The choice of a rational heat recovery system is justified.

**Key words:** gas-fired boiler plants, exhaust gases, heat recovery systems, various heat-transfer agent, efficiency.

**Вступ.** Ефективність використання теплоутилізаційних технологій котельних установок визначається глибиною охолодження відхідних газів, а саме рівнем зменшення їхньої температури. При зниженні цієї температури нижче точки роси водяної пари, що міститься в газах, реалізується використання теплоти конденсації частини пари, яка конденсується. І чим нижчий рівень температури вихідних газів, тим вищий обсяг зконденсованої пари. Рівень зниження даної температури залежить від характеристик застосовуваних теплоносіїв для використання утилізованої теплоти і ефективного компонування в теплоутилізаційних системах відповідного теплообмінного обладнання. Дана робота присвячена розробленню та дослідженню для газоспоживальних котельних установок нових теплоутилізаційних систем підвищеної ефективності.

Найбільш поширеною схемою теплоутилізації є схема з попереднім підгрівом зворотної тепломережної води перед надходженням її до котла [1–2]. При такій схемі теплоутилізації не реалізується глибоке охолодження димових газів протягом усього опалювального періоду через високу температуру зворотної води в певних режимах роботи котла. Для підвищення ефективності використання палива в комунальних котлах розроблено комбіновані теплоутилізаційні системи [3–6]. У цих системах після зазначеного водогрійного теплоутилізатора встановлюються теплоутилізатори для нагрівання інших теплоносіїв, в яких існує потреба котелень, і які мають меншу температуру меншу, ніж зворотна вода. Такими теплоносіями слугують дуттьове повітря і холодна вода, що надходить в систему хімводоочищення.

**Мета роботи** полягає у підвищенні ефективності використання теплоти палива (КВТП) газоспоживальних опалювальних котельних установок шляхом застосування теплоутилізаційних технологій з нагріванням теплоносіїв різного призначення.

**Методика проведення досліджень.** Для визначення основних характеристик теплоутилізаційних систем використовувалися відомі методи теплового розрахунку котельних установок та дані експериментальних досліджень, отриманих авторами [7].

**Результати досліджень.** Розрахункові дослідження виконувалися з використанням в системах теплоутилізації газоспоживального опалювального котла КСВа — 2,0Г номінальною теплопродуктивністю 2 МВт. Вихідні дані досліджень наведено в таблиці 1.

Розглядалися два варіанти систем глибокої утилізації теплоти відхідних газів котла, призначені для нагрівання зворотної тепломережної води котельні, холодної води, що надходить в систему хімводоочищення, та дуттьового повітря (рис. 1). Для підігрівання цих теплоносіїв застосовуються відповідні теплоутилізатори (ВП, ВП ХВО та ПН). З метою запобігання конденсатоутворенню в газовідвідних трактах у теплоутилізаційних системах запропоновано використання комплексу теплових методів — повітряного та підсушування охолоджених димових газів у газопідігрівачі ГП. Для реалізації повітряного методу встановлюється додатковий повітропідігрівач ДПН, в якому відхідними газами котла нагрівається частина повітря, що надходить для підмішування у вихідний газохід [2; 8].

Варіантом 1 у роботі розглядається відома теплоутилізаційна система, у якій використання теплоти димових газів реалізується при послідовному надходженні димових газів від котла в теплоутилізатор для нагрівання зворотної тепломережної води, далі в теплоутилізатор для попереднього підігрівання дуттьового повітря ДПН, потім в теплоутилізатор для нагрівання холодної води на хімводоочищення ВП ХВО вар.1 (без використання теплоутилізатора ВП ХВО вар. 2).

Таблиця 1

Вихідні дані

Найменування параметру	Значення
Потужність котла, %	30 ÷ 100
Теплопродуктивність котла у номінальному режимі, МВт	2,0
Витрата природного газу, м <sup>3</sup> /год	70 ÷ 200
Витрата димових газів, кг/с	0,3 ÷ 0,9
Температура газів на виході з котла в номінальному режимі, °С	157
Коефіцієнт надлишку повітря	1,1
Вологовміст газів на виході з котла, кг /кг с.г.	0,135
Витрата води через котел, кг/с	19
Витрата холодної води на ХВО, кг/с	0,24 ÷ 0,38
Температура зворотної води, °С	30 ÷ 70
Температура води на ХВО, °С	5
Температура навколишнього середовища, °С	-20 ÷ +10
Розрахункова температура повітря для системи опалення, °С	-20
Розрахунковий перепад температур для системи опалення $\Delta t_o$ , °С	25
ККД котла без теплоутилізаторів за нижчою теплою згоряння палива, %	92 ÷ 94

Варіантом 2 в роботі слугує теплоутилізаційна система, в якій на відміну від першого варіанту теплоутилізатор для нагрівання води на хімводоочищення (ВП ХВО вар. 2) встановлено перед теплоутилізатором ПН. При цьому теплоутилізатор ВП ХВО вар. 1 вже не використовується.

В досліджуваних системах водогрійні теплоутилізатори компонувалися з пучка оребрених біметалічних труб (сталева основа та алюмінієве оребрення). Повітрогрійними теплоутилізаторами слугували пластинчасті теплообмінники з нержавіючої сталі. На рис. 2, 3 наведено результати залежності від температури навколишнього середовища  $t_{nc}$  протягом опалювального періоду коефіцієнта використання теплоти палива котла КВПТ котла  $\Delta\eta$  та температури відхідних газів  $t_g$  при різному компонуванні

теплообмінників-теплоутилізаторів в теплоутилізаційній системі для двох розглянутих варіантів.

Як видно з наведених результатів, загальні показники теплоутилізаційних систем (коефіцієнт використання теплоти палива котла КВПТ котла  $\Delta\eta$  і температури відхідних газів  $t_g$ ) є дуже близькими для обох варіантів. Так для обох систем КВПТ котла змінюється в межах  $\Delta\eta$  — 6,8 ÷ 8,3%, а температура вихідних газів відповідає діапазону  $t_g$  — 45 ÷ 72 °С. Перерозподіл цих характеристик у розглянутих системах здійснюється в окремих теплоутилізаторах.

Отримані результати дозволяють при створенні теплоутилізаційних систем враховувати інші особливості компонування теплообмінників-теплоутилізаторів у цих системах. А саме:

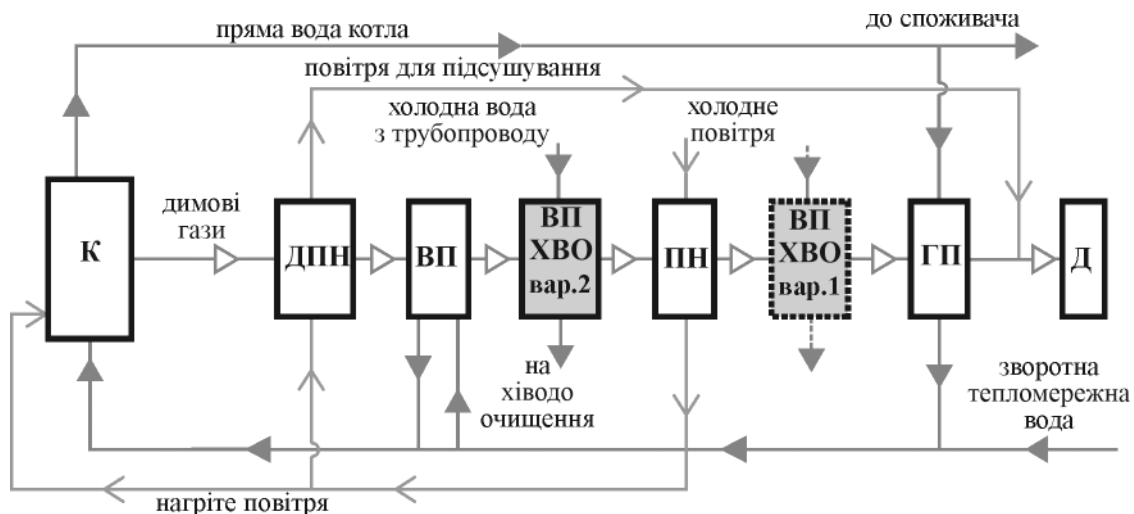
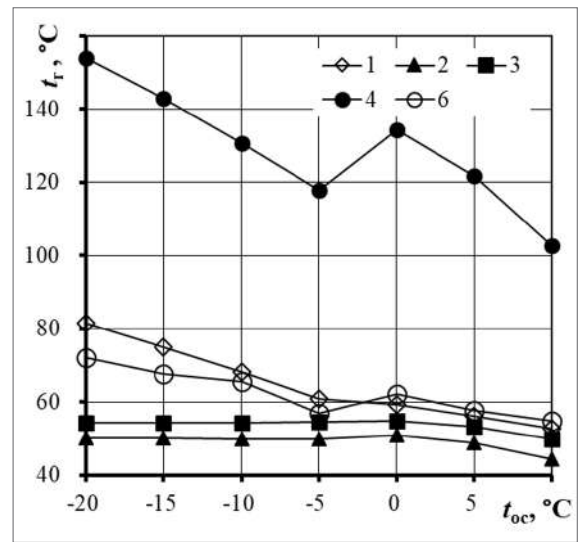
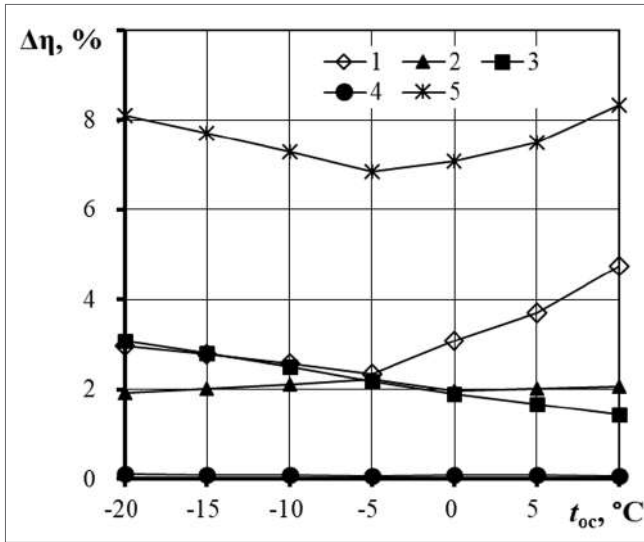


Рис. 1. Варіанти теплоутилізаційних систем опалювальних котлів при нагріванні різних теплоносіїв  
 К — котел; ДПН — додатковий повітрянагрівач; ВП — водопідігрівач; ВП ХВО — підігрівач води на хімводоочищення; ПН — повітрянагрівач; ГП — газопідігрівач; Д — димова труба

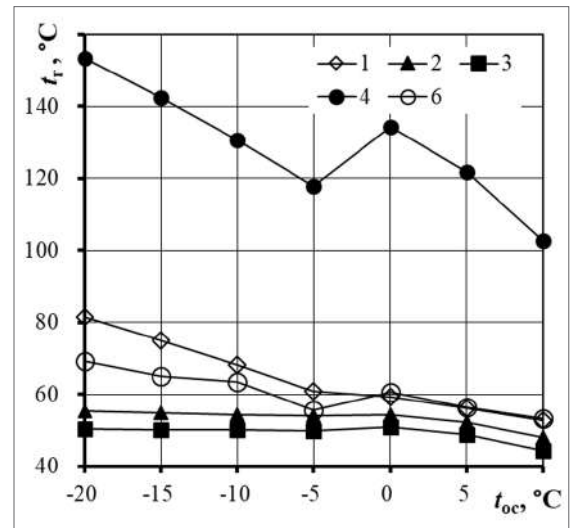
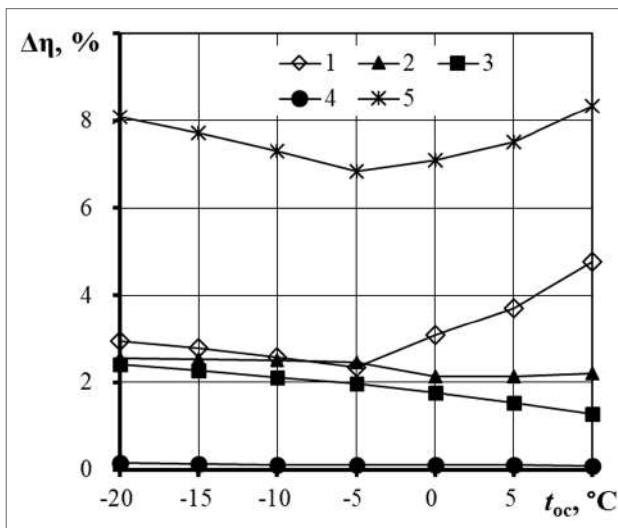


a)

б)

Рис. 2. Рівні приросту ККД та КВТП котла  $\Delta\eta$  (а) та температури відхідних газів  $t_g$  (б) для всієї теплоутилізаційної системи та окремих теплоутилізаторів за умови розміщення ВП ХВО після повітрянагрівача ПН (варіант 1)

1 — водопідігрівач; 2 — підігрівач води на хімоводоочищення; 3 — повітрянагрівач; 4 — додатковий повітрянагрівач; 5 — вся теплоутилізаційна система; 6 — температура у гирлі димової труби



a)

б)

Рис. 3. Рівні приросту ККД та КВТП котла  $\Delta\eta$  (а) та температури відхідних газів  $t_g$  (б) для всієї теплоутилізаційної системи та окремих теплоутилізаторів за умови розміщення ВП ХВО перед повітрянагрівачем ПН (варіант 2)

1 — водопідігрівач; 2 — підігрівач води на хімоводоочищення; 3 — повітрянагрівач; 4 — додатковий повітрянагрівач; 5 — вся теплоутилізаційна система; 6 — температура у гирлі димової труби

використання другого з розглянутих варіантів систем, при розміщенні теплоутилізатора для нагрівання дуттьового повітря ПН після теплоутилізатора для нагрівання води на хімоводоочищення (ВП ХВО вар.2), дозволяє конструкційне агрегування теплоутилізаторів ВП та ВП ХВО в одному корпусі. Це забезпечує зменшення втрат теплоти з поверхні з'єднувальних трубопроводів та газоходів, більш високу компактність теплоутилізаційної установки, що дуже важливо за умов дефіциту

вільних площ у котельнях. На основі проведених досліджень можна зробити вибір на користь пріоритетного застосування цього варіанту.

**Висновки.**

1. Результати досліджень показали, що застосування для опалювальних котлів комунальної теплоенергетики пропонує комбінованих теплоутилізаційних систем дозволяє реалізувати режими їхньої роботи зі зниженням температури газів нижче точки роси протягом усього

опалювального періоду і завдяки цьому підвищити КВТП котла на 6,8–8,3%.

2. Переважним варіантом теплоутилізаційної системи є розміщення теплообмінника ВП ХВО перед повітрянагрівачем ПН. Це рішення дозволяє

агрегатувати два теплоутилізатори (ВП та ВП ХВО) в одному корпусі, що забезпечує підвищення компактності даної установки та зменшення тепловтрат від з'єднувальних газоходів та трубопроводів.

### Література

1. Ефимов А. В., Гончаренко А. Л., Гончаренко Л. В., Есипенко Т. А. Современные технологии глубокого охлаждения продуктов сгорания топлива в котельных установках, их проблемы и пути решения: монография. Харьков: НТУ «ХПИ». 2017. 233 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/32826>.
2. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Навродская Р. А., Гнедаш Г. А. Основные принципы создания теплоутилизационных технологий для котельных малой теплоэнергетики. Промышленная теплотехника. 2014. № 4. С. 27–36.
3. Fialko N. M., Navrodska R. O., Shevchuk S. I., Gnedash G. O. The environmental reliability of gas-fired boiler units by applying modern heat-recovery technologies. Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk. 2020. No2. P. 96–100. doi: <https://doi.org/10.33271/nvngu/20202/096>
4. Фіалко Н. М., Гнедаш Г. О., Навродська Р. О., Пресич Г. О., Шевчук С. І. Підвищення ефективності комбінованих теплоутилізаційних систем газоспоживальних котельних установок. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29. № 6. С. 79–82. doi: <https://doi.org/10.15421/40290616>
5. Fialko N. M., Navrodska R. O., Gnedash G. O., Presich G. O., Shevchuk S. I. Study of Heat Recovery Systems for Heating and Moisturing Combustion Air of Boiler Units. Nauka innov. 2020. V. 16. No. 2. P. 47–53. doi: <https://doi.org/10.15407/scin16.03.047>
6. Комбіновані теплоутилізаційні системи для газоспоживальних котлів комунальної теплоенергетики: монографія / Н. М. Фіалко та ін.: Київ: «Про формат». 2019. 192 с.
7. Навродская Р. А., Степанова А. И., Шевчук С. И., Гнедаш Г. А., Пресич Г. А. Экспериментальное исследование теплообмена при глубоком охлаждении продуктов сгорания газопотребляющих котлов. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Т. 28. № 6. С. 103–108. doi: <https://doi.org/10.15421/40280620>
8. Тепловые методы защиты газоотводящих трактов котельных установок: монография / Н. М. Фіалко и др.: Киев: «Про формат». 2018. 248 с.



**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*

**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*

**Шевчук Світлана Іванівна**

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

**Shevchuk Svitlana**

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher  
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*

**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*

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-7-8155

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ  
ДИМОВИХ ГАЗІВ ДЛЯ КОТЛІВ МАЛОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ**

**PECULIARITYS OF THE USE OF FLUE GAS RECIRCULATION  
FOR BOILERS OF SMALL AND MEDIUM CAPACITY**

**Анотація.** Описано проблеми застосування способу рециркуляції димових газів у суміші із дуттьовим повітрям для котлів невеликої потужності, які не оснащені повітропідігрівачами. Виконано аналіз тепловологісного стану газоповітряної суміші в різних режимах водогрійного опалювального котла теплопродуктивністю 2 МВт. Визначено причини обмеження застосування даного способу та вказано шляхи вирішення проблем.

**Ключові слова:** газоспоживальні котельні установки, системи рециркуляції димових газів, тепловологісний режим.

**Summary.** The problems of using the method of flue gas recirculation into the combustion air for small-capacity boilers that are not equipped with air-heaters are described. An analysis of the thermal-humidity state of the gas-air mixture in different modes of a water-heating boiler with a heat output of 2 MW was carried out. The reasons for limiting the application of this method are determined and ways to solve problems are indicated.

**Key words:** gas-fired boiler plants, flue gas recirculation systems, thermal-humidity regime.

**Вступ.** На сьогодні забруднення довкілля набуває глобального характеру [1–9]. Одним із джерел цього забруднення є паливоспоживальні енергетичні об’єкти, експлуатація яких дуже впливає на екологічну безпеку навколишнього середовища [1; 2].

Напрями покращення цієї безпеки при експлуатації паливоспоживальних котельних установок пов’язані зі зниженням викидів оксидів азоту з димовими газами. Оксиди азоту визначають на 95ч98% токсичність продуктів спалювання котлів електростанцій на природному газі і на 40ч50% котлів на вугіллі та мазуті [3]. Тому зниження цих викидів в атмосферу дозволяє суттєво знизити забрудненість навколишнього середовища.

Серед шляхів зниження емісії оксидів азоту є застосування способів пригнічення їх утворення шляхом зменшення температури горіння в топці котла [1–10]. Серед цих способів широкого застосування набуло введення відхідних димових газів рециркуляції в топку котла, а найбільше поширення отримало введення димових газів рециркуляції в суміші з дуттьовим повітрям [1–3; 9; 10].

Даний спосіб є досить апробованим на котлах великої потужності, які зазвичай обладнані повітропідігрівачами. Використання способу рециркуляції димових газів у суміші з дуттьовим повітрям для котлів малої та середньої потужності пов’язане з певними проблемами щодо забезпечення роботоздатності котельної установки в деяких режимах.

А саме: при змішуванні охолоджених димових газів з дуттьовим повітрям відбувається підвищення вологовмісту повітрягазової суміші, що при низьких температурах атмосферного повітря може призводити до конденсатуутворення і навіть обмерзання у підвідних до котла повітроводах та у дуттьовому вентиляторі. Тому дана робота, яка присвячена дослідженню тепловологісного стану газоповітряної суміші при застосуванні рециркуляції димових газів у дуттьове повітря, є актуальною.

**Мета роботи** полягає у визначенні тепловологісних показників газоповітряної суміші (дуттьового повітря та рециркульованих газів) при різних режимах роботи опалювального котла та частках рециркульованих газів.

**Методика проведення досліджень.** Використовувалися відомі методи теплового розрахунку котельних установок, зокрема нормативний метод [11].

**Результати досліджень.** Розрахункові дослідження виконувались з використанням газоспоживального опалювального котла КСВа — 2,0Г номінальною теплопродуктивністю 2 МВт. Вихідні дані досліджень наведено в табл. 1.

Визначалися температура та точка роси повітрягазової суміші (дуттьового повітря та газів рециркуляції) в різних режимах котла протягом опалювального періоду (в залежності від температури навколишнього середовища) при обсягах рециркульованих газів  $\chi$  від 10 до 20%. Для розрахунку вказаних тепловологісних показників

Таблиця 1

Вихідні дані

Найменування параметру	Значення
Потужність котла, %	30 ÷ 100
Витрата природного газу, м <sup>3</sup> /год	70 ÷ 200
Витрата димових газів, кг/с	0,3 ÷ 0,9
Коефіцієнт надлишку повітря	1,1
Вологовміст газів на виході з котла, кг /кг с.г.	0,120
Витрата води через котел, кг/с	19
Температура навколишнього середовища, °С	-30 ÷ +10
Розрахункова температура повітря для системи опалення, °С	-20
Розрахунковий перепад температур для системи опалення $\Delta t_0$ , °С	25

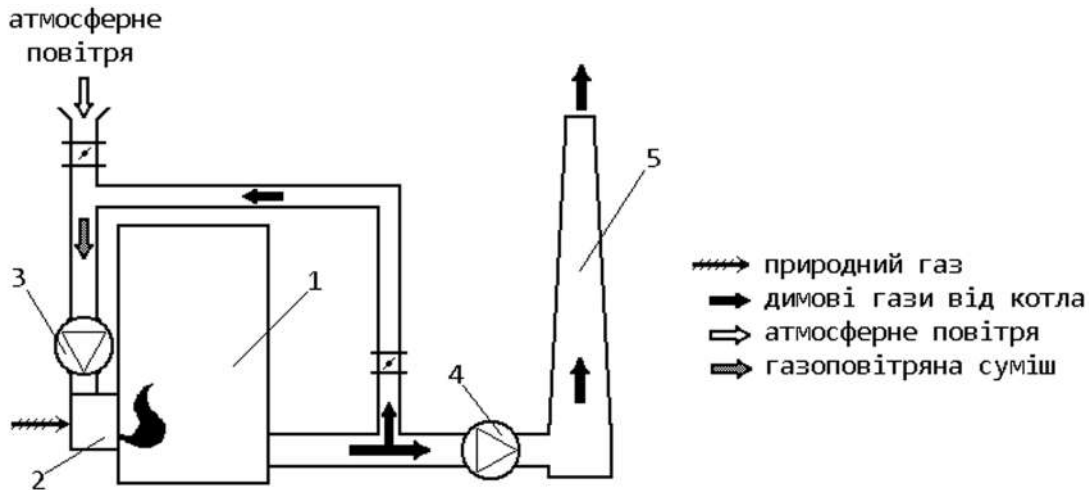


Рис. 1. Принципова схема котельної установки з системою рециркуляції димових газів:

1 — котел; 2 — газопальниковий пристрій; 3 — дуттьовий вентилятор; 4 — димосос; 5 — димова труба

виконувався тепловий розрахунок котла з визначенням температур відхідних димових газів при вказаних значеннях  $\chi$ .

На рис. 1 зображено принципову схему котельної установки з системою введення у газопальниковий пристрій димових газів рециркуляції у суміші з дуттьовим повітрям.

Рисунок 2 ілюструє результати досліджень щодо залежності від відносного теплового навантаження  $Q_k$  котла температури його відхідних димових газів  $t_{відх}^e$  при різних частках  $\chi$  рециркульованих газів.

Отримані результати засвідчили що температура  $t_{відх}^e$  відхідних димових газів котла знижується при застосуванні систем рециркуляції димових газів, і тим більше, чим вища частка

$\chi$  підмішуваних до дуттьового повітря димових газів. Значення температури  $t_{відх}^e$  використані при визначенні тепловологісних показників (температури  $t_{сум}^e$  та точки роси  $t_{р}^{сум}^e$ ) повітрягазової суміші. Відповідні дані наведено на рис. 3.

Як видно з отриманих результатів, без застосування систем рециркуляції температура дуттьового повітря вища за його температуру точки роси в усіх режимах котла завдяки зазвичай низькій вологості повітря.

При застосуванні системи рециркуляції вологовміст повітрягазової суміші підвищується через відносно високе значення вологовмісту відхідних димових газів (табл. 1) і точка роси  $t_{р}^{сум}^e$  зростає та перевищує температуру суміші  $t_{сум}^e$  в усіх режимах котла протягом опалювального періоду. І чим вище значення частки  $\chi$  в цій суміші, тим помітніше зростання точки роси  $t_{р}^{сум}^e$ . Тобто, у повітропідвідних каналах може спостерігатись конденсаціютворення. А в деяких режимах роботи котла ( $Q_k \geq 80\%$ , що відповідає за температурним графіком температурам навколишнього середовища меншим за  $0^\circ\text{C}$ ) температура повітрягазової суміші  $t_{сум}^e$  може набувати мінусових значень. А відповідно в цих режимах імовірно обмерзання повітропідвідних каналів, які розміщені зовні приміщення.

Отже, результати досліджень свідчать, що без застосування спеціальних заходів, що забезпечують перевищення температури повітрягазової суміші  $t_{сум}^e$  над точкою роси  $t_{р}^{сум}^e$ , роботоздатність котельної установки не може бути забезпечена протягом усього періоду опалювального сезону. Одним із таких заходів може слугувати встановлення за котлом повітрянагрівачів, або комбінованих теплоутилізаційних систем, у яких шляхом утилізації теплоти димових газів нагріватиметься дуттьове повітря [12; 13]. Температура нагріваного повітря повинна забезпечувати відсутність

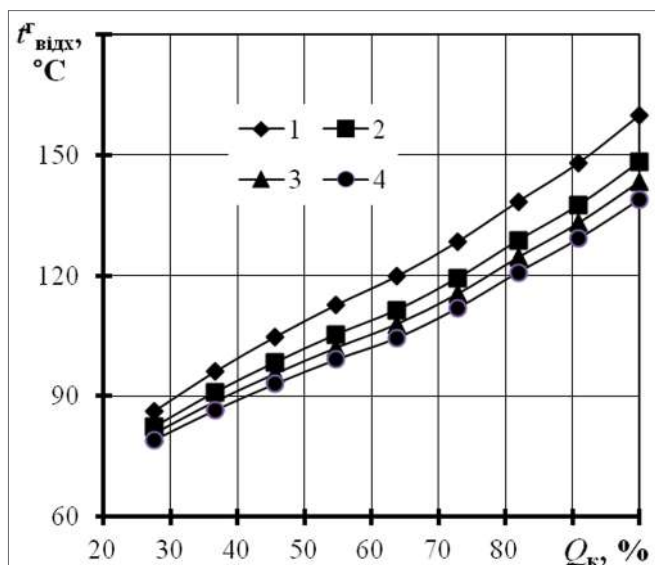


Рис. 2. Залежність від відносного навантаження котла  $Q_k$  температури його відхідних димових газів  $t_{відх}^e$  при різних частках  $\chi$  рециркуляції (РЦ) відхідних димових газів та без неї: 1 — без РЦ; 2 —  $\chi$  — 10%; 3 — 15%; 4 — 20%

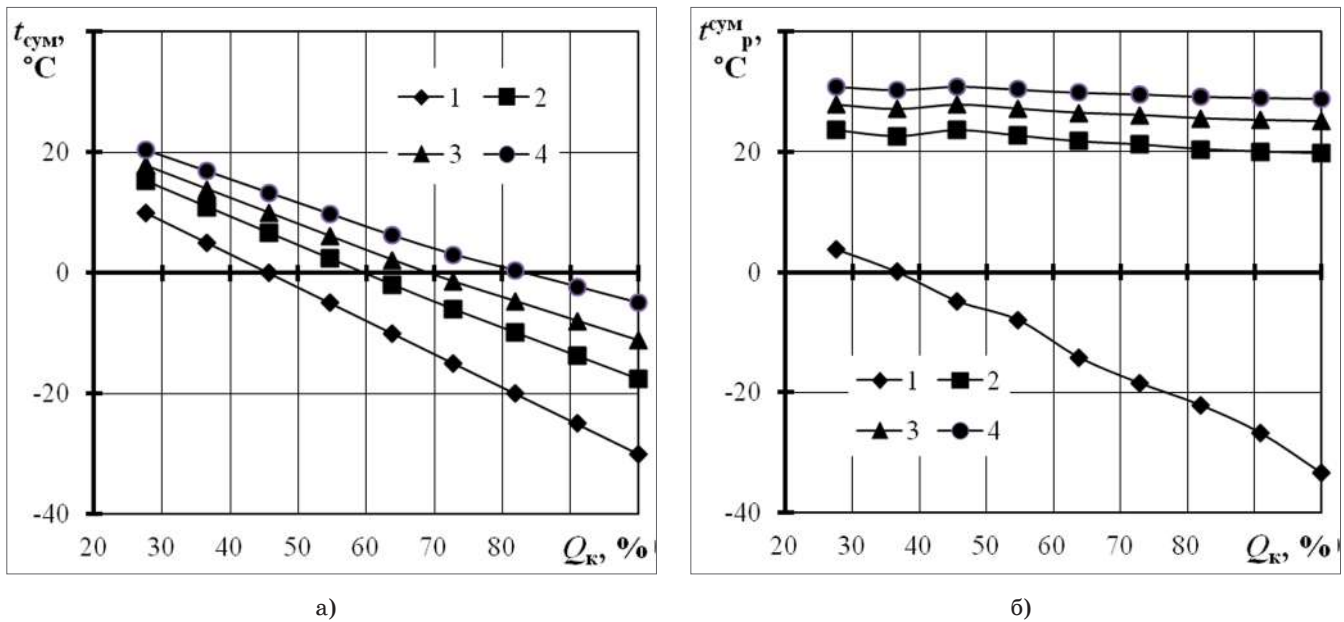


Рис. 3. Залежність від відносного навантаження котла  $Q_k$  температури  $t_{сум}$  газоповітряної суміші та точки роси  $t_{сум p}$  при різних частках  $\chi$  рециркуляції (РЦ) відхідних димових газів та без неї: 1 — без РЦ; 2 —  $\chi$  -10; 3 — 15; 4 — 20%

конденсаутоутворення в повітропідвідних каналах при застосуванні способу рециркуляції відхідних газів котла у дуттьове повітря.

#### Висновки

1. Результати досліджень показали, що застосування для опалювальних котлів, які не обладнані повітрянагрівачами, систем рециркуляції відхідних димових газів погіршує тепловлогісні

режими експлуатації повітропідвідних трактів та не забезпечує робоздатності котельної установки за низьких температур навколишнього середовища.

2. Для покращення умов експлуатації котельних установок з рециркуляцією відхідних димових газів протягом усього опалювального періоду доцільним є застосування систем утилізації теплоти цих газів із використанням повітрянагрівачів.

#### Література

1. Плячкова С.Г. Энергетика. История, настоящее и будущее. Книга 5. Электроэнергетика и охрана окружающей среды. Функционирование энергетики в современном мире. 2019. URL: <http://energetika.in.ua/ru/books/97-entsiklopediya/elektroenergetika-ta-okhorona-navkolishnogo-seredovishcha-funktsionuvannya-energetiki-u-suchasnomu-sviti/chastina-3-elektroenergetika-ta-okhorona-navkolishnogo-seredovishcha/rozdil-2-vpliv-teploenergetiki-na-navkolishne-seredovishche/271-2-3-metodi-znizhennya-vikidiv-toksichnikh-rechovin-v-atmosferu>
2. Енергозберігаюча технологія зниження викидів оксидів азоту котлами електростанцій і великих котельень. URL: <https://gas-inst.org.ua/2-3-snyzhennya-utvorennya-oksydiv-azotu-v-kotlah/>
3. Сигал И. Я., Дубоший А. Н., Сигал А. И., Смихула А. В. Повышение эффективности влияния рециркуляции дымовых газов на снижение выбросов оксидов азота котлами электростанций. Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2010. № 1. С. 48–52.
4. 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.
5. 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 politekhnika. Teoriya i praktyka budivnytstva. 2013. Vol. 755. P. 429–434. URL: <https://science.lpnu.ua/sctp/all-volumes-and-issues/volume-755-2013-1/ekologichna-efektivnist-kombinovanih-sistem>
6. 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>
7. 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>

8. Fialko N. M., Presich G. A., Navrodska R. O., Gnedash G. O. 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.

9. Михайленко В. С., Щербінін В. А., Лещенко В. В., Харченко Р. Ю., Ложечнікова Н. В. Моделювання процесу утворення шкідливих викидів у вихідних газах суднових парових котлів. *Інформатика та математичні методи в моделюванні*. 2020. Vol. 10, No. 3–4. P. 154–166.

10. Mysak Y. S., Zayats M. F., Rymar T. I. Researches of economic indicators of work modernized rah-98. *Energy Technologies & Resource Saving*. 2017. No. 4. P. 27–34.

11. Kuznetsov N. V., Mitor V. V., Dubovsky I. E. Thermal calculation of boiler units. Normative method. Moscow, Ekolite. 2011.

12. Fialko N. M., Navrodska R. O., Gnedash G. O., Presich G. O., Shevchuk S. I. Study of Heat Recovery Systems for Heating and Moisturing Combustion Air of Boiler Units. *Science and Innovation*. 2020. 16(3). P. 43–49. doi: <https://doi.org/10.15407/scine16.03.043>

13. Fialko N. M., Navrodska R. O., Presich G. O., Gnedash G. O., Shevchuk S. I., Stepanova A. I. Kombinovani teploutilizatsiini systemy dlia gazospozhyvalnykh kotliv komunalnoi teploenergetyky. Kyiv: «Pro format». 2019. 192 p.



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

Збірник наукових статей

№ 7 (126)

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 30.06.2022. Формат 60×84/8  
Папір офсетний. Гарнітура UkrainianSchoolBook.  
Умовно-друкованих аркушів 10. 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.