МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

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

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

№ 5(124)/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

№ 5 (124)

Київ 2022

ББК 1
УДК 001
М-43

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

© Автори статей, 2022
© Міжнародний науковий журнал «Інтернаука», 2022

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: **Денисекно 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: **Копилюк Оксана Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)
Член редакційної колегії: **Кравченко Ольга Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Курило Людмила Ізидорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Кухленко Олег Васильович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Лойко Валерія Вікторівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Лоханова Наталя Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)
Член редакційної колегії: **Малік Микола Йосипович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Мігус Ірина Петрівна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)
Член редакційної колегії: **Ніценко Віталій Сергійович** — доктор економічних наук, доцент (Одеса, Україна)
Член редакційної колегії: **Олійник Олександр Васильович** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)
Член редакційної колегії: **Осмятченко Володимир Олександрович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Охріменко Ігор Віталійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Паска Ігор Миколайович** — доктор економічних наук, професор (Біла Церква, Україна)
Член редакційної колегії: **Разумова Катерина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Рамський Андрій Юрійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Селіверстова Людмила Сергіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Скрипник Маргарита Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Смолін Ігор Валентинович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Сунцова Олеся Олександрівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Танклевська Наталія Станіславівна** — доктор економічних наук, професор (Херсон, Україна)
Член редакційної колегії: **Токар Володимир Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Тульчинська Світлана Олександрівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Чижевська Людмила Віталіївна** — доктор економічних наук, професор (Житомир, Україна)
Член редакційної колегії: **Чубукова Ольга Юріївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Шевчук Ярослав Васильович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, доцент (Нововолинськ, Волинська обл., Україна)
Член редакційної колегії: **Шинкарук Лідія Василівна** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Шпак Валентин Аркадійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Белялов Талят Енверович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Бєліков Анатолій Серафімович** — 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 Ісмаіл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Кабулов Нозімжон Абдукарімович** — 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: **Остапйовська Ірина Ігорівна** — кандидат педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

Розділ «Історичні науки»:

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

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

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

Розділ «Філологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Базарбаєва Альбіна Мінгаліївна** — PhD з філологічних наук, доцент (Ташкент, Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Гомон Андрій Михайлович** — кандидат філологічних наук, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Маркова Мар'яна Василівна** — кандидат філологічних наук, доцент (Дрогобич, Україна)

№ 5 (124) 2022 травень
МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Вахлакова Вікторія Володимирівна, Голікова Вікторія Андріївна
ТЕОРЕТИЧНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ В УМОВАХ ВІДКРИТОСТІ 9

Чукаєва Ірина Костянтинівна
РИНОК НАФТОПРОДУКТІВ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ 13

ІСТОРИЧНІ НАУКИ

архімандрит **Володимир (Ціпіньо)**
ПРАВОСЛАВНА ЦЕРКВА НА ПОЧАТКУ РЕФОРМИ. «ПОЗИТИВНІ» ПЕРЕДУМОВИ УКЛАДАННЯ «ВІДГУКІВ ЄПАРХІАЛЬНИХ АРХІЄРЕЇВ» В КІН. XIX – ПОЧ. XX СТОЛІТТЯ ... 15

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Жумік Оксана Василівна
ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРОМ 17

Жумік Оксана Василівна
ДО ПИТАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАВДАНЬ З ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ПІДВИЩЕНОГО РІВНЯ СКЛАДНОСТІ 21

Поддубей Олена Вікторівна
ДИСТАНЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ 24

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Mychka Sviatoslav
AN ALGORITHM FOR FINDING THE WEIGHTED COST OF LIVING IN RENTED HOUSING IN THE SOFTWARE SYSTEM FOR AUTOMATING THE CALCULATIONS OF RENTED HOUSING LIVING COST 31

Войтенко Інга Володимирівна
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИЗНАЧАЛЬНИХ ЧИННИКІВ НА БІЧНИЙ ТИСК АНІЗОТРОПНОГО ҐРУНТУ 34

Kuznetsov Roman
IMPLEMENTATION OF AN ALGORITHM FOR MONITORING STORAGE CONDITIONS OF MEDICINES AND SEARCHING FOR APPROPRIATE PLACEMENTS IN A SOFTWARE SYSTEM FOR STORAGE AND CONDITION CONTROL OF MEDICINES 38

Середюк Марія Дмитрівна
ГАЗОГІДРОДИНАМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОЦЕСУ ВИТІСНЕННЯ НАФТИ АЗОТОМ ПРИ КОНСЕРВУВАННІ ДІЛЯНКИ НАФТОПРОВОДУ 42

Фіалко Наталія Михайлівна, Дінжос Роман Володимирович, Шеренковський Юлій Владиславович, Меранова Наталія Олегівна, Прокопов Віктор Григорович, Навродська Раїса Олександрівна, Полозенко Ніна Петрівна, Кутняк Ольга Миколаївна, Малецька Ольга Євгенівна, Пархоменко Олександр Юрійович
ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ НАНОКОМПОЗИТУ НА ВЕЛИЧИНУ ЙОГО ТЕПЛОЄМНОСТІ 51

Фіалко Наталія Михайлівна, Дінжос Роман Володимирович, Шеренковський Юлій Владиславович, Меранова Наталія Олегівна, Прокопов Віктор Григорович, Навродська Раїса Олександрівна, Полозенко Ніна Петрівна, Кутняк Ольга Миколаївна, Попружук Ілля Олегович, Пархоменко Олександр Юрійович
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІПРОПИЛЕНУ ВІД ЧАСУ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ 56

Чемерис Олександр Анатолійович, Душабаєв Рустам Толкинбайович
ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІРУ ТАЙЛУ ПРИ РОЗПАРАЛЕЛЮВАННІ ВКЛАДЕНИХ ЦИКЛІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ 61

Черниш Роман Анатолійович, Самченко Тарас Васильович, Ратушний Олексій Вікторович, Зазимко Олександр Віталійович, Гордєєв Микола Дмитрович
АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ЗРОСТАННЯ ПОЖЕЖ У КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛЯХ 68

ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

Федорець Ольга Костянтинівна
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ГАЗЕТНОЇ ЛЕКСИКИ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ ТУРЕЦЬКОМОВНИХ ТЕКСТІВ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ 72

ІНШЕ

Stepanov Viktor
AUTOMOBILE TOURISM IN UKRAINE: PROBLEMS AND PROSPECTS 80

Вікторія Сидорук
РЕЦЕНЗІЯ НА СТАТТЮ ВАХЛАКОВОЇ В. В., ГОЛІКОВОЇ В. А. «ТЕОРЕТИЧНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ В УМОВАХ ВІДКРИТОСТІ» 83

УДК 658.15:330.131.7:336.144.2

Вахлакова Вікторія Володимирівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки і підприємництва
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
Вахлакова Виктория Владимировна
кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики и предпринимательства
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля
Vakhlakova Viktoriia
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Economics and Entrepreneurship
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

Голікова Вікторія Андріївна
здобувач вищої освіти
Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля
Голикова Виктория Андреевна
соискатель высшего образования
Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля
Holikova Viktoriia
Higher Education Seeker of the
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

ТЕОРЕТИЧНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ В УМОВАХ ВІДКРИТОСТІ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОСТИ

THEORETICAL PRINCIPLES OF MANAGING ECONOMIC SYSTEMS IN OPENNESS

Анотація. *Стаття присвячена питанням, які пов'язані з управлінням економічними системами. При побудові нової методології управління економічними системами, що враховує національні інтереси та пріоритети економічної безпеки в умовах відкритості, необхідно брати до уваги, що процеси, що відбуваються останнім часом як на світовому, так і на національному рівні (надстрімкий розвиток економіки і технологій, поява економічних інновацій, соціальних та економічних мереж) вже не можуть бути пояснені в рамках існуючої теоретичної економіки, заснованої на наступних постулатах, прийнятих з метою спрощення картини та її більшої аналітичної трактабильності.*

Питання управління економічними системами в умовах відкритості актуальні в будь-якому секторі економіки. Кожний суб'єкт господарювання на всіх рівнях відчуває на собі вплив різних ситуацій, непередбачених обставин, на котрі необхідно швидко та ефективно реагувати.

Сформовані раніше економічні теорії виявилися нездібними забезпечити раннє виявлення, обґрунтування передумов розвитку пережитих останнім часом світовою економічною системою масштабних дефолтів, фінансових криз.

Внаслідок чого витікає, що поведінка реальних людей часто ірраціональна, ринкові економічні системи «Реального світу» позбавлені гармонійної закінченості, властивої теоретичним моделям, і неефективні, економічна система в цілому і ринки зокрема насправді не досягають стану рівноваги, ціни не завжди абсолютно вірно відбивають фундаментальну вартістю активів і не повною мірою задовольняють поточні потреби, забезпечуючи миттєве постачання активу; кризи і ринкові крахи бувають настільки рідкісними і можуть мати тільки екзогенну природу, а не індукувати негативну динаміку усередині.

В цілях успішної реалізації вказаної системи в масштабі окремо взятої країни її необхідно затвердити у формі відповідної багаторівневої стратегії економічної безпеки України і тактичної програми дій, спрямованих на посилення наявних і перспективних переваг української економіки для підтримки національної конкурентоспроможності і самодостатості української економічної системи.

Ключові слова: *управління, економічні системами, безпека, конкурентоспроможність.*

Аннотация. *Статья посвящена вопросам, связанным с управлением экономическими системами. При построении новой методологии управления экономическими системами, учитывающей национальные интересы и приоритеты экономической безопасности в условиях открытости, необходимо принимать во внимание, что происходящие в последнее время процессы как на мировом, так и на национальном уровне (сверхстремительное развитие экономики и технологий, появление экономических инноваций, социальных и экономических сетей) уже не могут быть объяснены в рамках существующей теоретической экономики, основанной на последующих постулатах, принятых в целях упрощения картины и ее большей аналитической трактабильности.*

Вопросы управления экономическими системами в условиях открытости актуальны в любом секторе экономики. Каждое предприятие на всех уровнях ощущает на себе влияние различных ситуаций, непредвиденных обстоятельств, на которые необходимо быстро и эффективно реагировать.

Сложившиеся ранее экономические теории оказались неспособными обеспечить раннее выявление, обоснование предпосылок развития пережитых в последнее время мировой экономической системой масштабных дефолтов, финансовых кризисов.

В результате чего следует, что поведение реальных людей часто иррационально, рыночные экономические системы «Реального мира» лишены гармоничной законченности, свойственной теоретическим моделям, и неэффективны, экономическая система в целом и рынки в частности на самом деле не достигают состояния равновесия, цены не всегда абсолютно верно отражают фундаментальную стоимость активов и не в полной мере удовлетворяют текущие потребности, обеспечивая мгновенное снабжение актива; кризисы и рыночные крахи бывают столь редкими и могут обладать только экзогенной природой, а не индуцировать негативную динамику внутри.

В целях успешной реализации указанной системы в масштабе отдельно взятой страны, ее необходимо утвердить в форме соответствующей многоуровневой стратегии экономической безопасности Украины и тактической программы действий, направленных на усиление имеющихся и перспективных преимуществ украинской экономики для поддержания национальной конкурентоспособности и самодостаточности украинской экономической системы.

Ключевые слова: *управление, экономические системами, безопасность, конкурентоспособность.*

Summary. *The article deals with issues related to the management of economic systems. When building a new methodology for managing economic systems that takes into account national interests and priorities of economic security in an open environment, it should be borne in mind that recent processes at both global and national levels (rapid economic and technological development, the emergence of economic innovation, social and economic networks) can no longer be explained within the existing theoretical economics, based on the following postulates adopted in order to simplify the picture and its greater analytical feasibility.*

Issues of management of economic systems in an open environment are relevant in any sector of the economy.

Previously formed economic theories were unable to ensure early detection, justification of the preconditions for the development of recent large-scale defaults in the world economic system, financial crises. Which is primarily due to the fact that the substantive axiomatics of economic theories do not reflect the socio-economic reality and in an increasingly complex economy, can no longer act as an integrative paradigm of development.

The practice of economic development and financial markets, synergetic and systems analysis reveal many serious shortcomings and contradictions in the basic assumptions that currently prevail in economic theories.

As a result, real people's behavior is often irrational, real-world market systems lack the harmonious completeness inherent in theoretical models, and are inefficient. assets and do not fully meet current needs, providing an instant supply of the asset; crises and market failures are so rare and can only be exogenous in nature and not induce negative dynamics within.

In order to successfully implement this system on a national scale, it must be approved in the form of an appropriate top-level economic security strategy of Ukraine and a tactical program of action aimed at strengthening the existing and future advantages of the Ukrainian economy to maintain national competitiveness and self-sufficiency of the Ukrainian economic system.

Key words: *management, economic systems, security, competitiveness.*

Постанова проблеми. Стрімкий розвиток економіки і технологій, поява економічних інновацій, соціальних і економічних мереж вже не можуть бути пояснені у рамках існуючих понять і методології науки.

Питання управління економічними системами в умовах відкритості актуальні в будь-якому секторі економіки. Кожний суб'єкт господарювання на всіх рівнях відчуває на собі вплив різних ситуацій, непередбачених обставин, на котрі

необхідно швидко та ефективно реагувати. Вчасне та ефективне реагування — запорука стабільного розвитку та позитивного фінансового результату кожного підприємства. Аналіз економічних показників та їх кількісне вимірювання дозволяє обирати той варіант управління, який найбільше відповідає обраній підприємством політиці управління господарською діяльністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням питань управління економічними системами в умовах відкритості в різний час завжди булм завжди були в полі зору науковців та практиків і дістали належне відображення в наукових працях багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів: Передерієнко Н. І., Котляревського Я. В., Табачука А. Я., Бурмака М. М., Бурмака Т. М., Хамініч С. Ю. та ін.

Незважаючи на значну кількість публікацій, які присвячені проблематиці управління економічними системами, у літературі не отримали належного висвітлення теоретичні принципи, які стосуються відкритості. Вони залишаються малодослідженими та недостатньо обґрунтованими.

Постановка завдання. Метою дослідження розробки теоретичних принципів управління економічними системами в умовах відкритості, адже підприємства мають бути спроможними спрогнозувати майбутній економічний результат у взаємозв'язку зі зміною чинників, які впливають на діяльність підприємства.

Викладання основного матеріалу. При побудові нової методології управління економічними системами, що враховує національні інтереси і пріоритети економічної безпеки в умовах відкритості, необхідно брати до уваги, що відбуваються останнім часом як на світовому, так і на національному рівні процеси (надстрімкий розвиток фінансових ринків, економіки і технологій, поява економічних інновацій, соціальних і економічних мереж) вже не можуть бути пояснені у рамках існуючої теоретичною економікою [1, с. 270], заснованою, на наступних постулатах, прийнятих в цілях спрощення картини і її більший аналітичний трактабельності:

- рішення агентів нескінченно раціональні в результаті максимізації функції вигідності [2, с. 394], тобто економічні агенти є раціональними «максимизаторами вигоди», отримуючими «вигоду» зі свого доходу, багатства і інших показників, які легко представити у функції вигідності; можливості цих індивідуумів по максимізації корисності можуть бути обмежені лише простими, легко ідентифікуємими чинниками, такими як величина їх загального бюджету і наявний в їх розпорядження час;
- економічна система в цілому, і ринки зокрема, знаходяться в «рівновазі», тобто в змозі, коли усі задіяні індивіди максимізувати власну вигоду, а ціни такі, що розмір попиту повною мірою відповідає пропозиції, внаслідок чого відбувається практично миттєве постачання, що повною мірою задовольняє потреби;
- відповідно до теорії ефективного ринка [2, с. 402] фінансові ринки є інформаційно ефективними, а ринкові ціни абсолютно вірно відбивають фундаментальну вартістю активів і змінюються тільки унаслідок непередбачуваних екзогенних новин;
- ринкові крахи і збої трапляються надзвичайно рідко і можуть мати тільки екзогенну природу, а не індукувати негативну динаміку усередині себе.

При цьому, незважаючи на методологічну уразливість і обмежену практичну застосовність пропонованих економістами пояснень (і виправдань) ринку, в науковому дискурсі практично відсутні обговорення ірраціональності агента, деструктивних спекуляцій та інше.

Внаслідок високої міри абстракції і відсутності відношення до економічної реальності, охарактеризованою складною динамікою розвитку, ентропія якої посилюється з часом, теоретичний базис розвитку сучасної економіки, що сформувався до теперішнього часу, викликає все більшу критику.

Економісти все частіше останнім часом закликають до кращого відображення економічної інформації, ролі інституціональної інфраструктури, зокрема банків і кредитних ринків, механізмів економічного зростання, міжринкової і транснаціональної взаємодії.

Сформовані раніше економічні теорії виявилися нездібними забезпечити раннє виявлення, обґрунтування передумов розвитку пережитих останнім часом світовою економічною системою масштабних дефолтів, фінансових криз. Що в першу чергу викликане тим, що змістовна аксіоматика економічних теорій не відбиває соціально-економічної дійсності і в умовах економіки, що все ускладнюються, більше не може виступати інтегруючою парадигмою розвитку.

Проте, незважаючи на згадки, що все частіше зустрічаються, у рамках загальної наукової думки в економіці, що іменується мейнстрім, про необхідність зміни теоретичного базису розвитку економічних систем, до теперішнього часу не запропонована комплексна альтернативна парадигма, здатна повністю замінити, теорії, що не відповідають сучасним реаліям, і концепції.

Практика розвитку економіки і фінансових ринків, синергетичний і системний аналіз виявляють безліч серйозних недоліків і протиріч у базових передумовах, що переважають нині в економічних теоріях.

Внаслідок чого витікає, що поведінка реальних людей часто ірраціональна, ринкові економічні системи «Реального світу» позбавлені гармонійної закінченості, властивої теоретичним моделям, і неефективні, економічна система в цілому

і ринки зокрема насправді не досягають стану рівноваги, ціни не завжди абсолютно вірно відбивають фундаментальну вартістю активів і не повною мірою задовольняють поточні потреби, забезпечуючи миттєве постачання активу; кризи і ринкові крахи бувають настільки рідкісними і можуть мати тільки екзогенну природу, а не індукувати негативну динаміку усередині.

Так, використовуючи як основне припущення про те, що люди є абсолютно раціональними, а ринки — абсолютно ефективними, економісти [2, с. 409], спокушені створеною формою досконалої ринкової системи і політики, що сліпо довіряють їм, загнали себе в «пастку», оскільки з цього припущення треба зробити висновок також і про те, що у такому разі безробіття є добровільним, а спади — бажаними.

При цьому припущення про раціональність поведінки агентів в максимізації очікуваної корисності є детерміністським і не враховує можливості, непередбачуваності або вільного вибору [2, с. 412]. Оскільки вибір має на увазі наявність альтернатив і можливість поступити інакше, ніж планувалася, а твердження про виключно раціональний вибір агента припускає відсутність найкращого варіанту, ніж той, який і був здійснений.

Як наслідок можна спостерігати дуалізм і підміну понять в теорії раціонального вибору, в якій формальна категорія «раціонального вибору» вироблена заради зручності математичного аналізу і трактабильності його результатів, видається за раціональний вибір і на цій основі пропонуються поради щодо того, як діяти раціонально [3, с. 48].

При цьому існують значні експериментальні докази того, що переваги людей насправді не транзитивні. Що з одного боку не є обов'язковою вимогою раціональності, але з іншого боку доводить той факт, що люди іноді можуть діяти ірраціонально. Приміром, у разі так званих «розворотів переваг», створюється враження, що люди насправді роблять ірраціональний вибір [4, с. 51]. Докази постійного порушення транзитивності, що все частіше виявляються, свідчать про те, що навіть якщо в поведінці економічних агентів є присутніми раціональні мотиви, то доля їх не так велика.

До теперішнього часу є значна кількість наукових робіт і досліджень учених, в яких виявлені слабкості теорії раціональності.

Висновки з проведеного дослідження. Попри те, що концепція рівноваги грає головну роль в теоретичній економіці, досягнення на практиці рівноваги в загальноприйнятому тлумаченні також є проблематичним, оскільки жодна економіка ніколи не була і коли-небудь буде в стані досконалої конкурентної рівноваги. Варто відмітити, що рівновага ніколи не досягається на практиці приміром, у фізичних системах), зберігаючи перервчасту чутливість до малих змін довкілля. Навіть якщо рівноважний стан існує в теорії, то на практиці це не має ніякого значення, оскільки час встановлення рівноваги надзвичайно великий.

Література/References

1. Arrow K. J., Debreu G. Existence of an equilibrium for a competitive economy. Econometrica 22, 3 (1954); Debreu, G. Theory of Value. Wiley, New York, 1959. P. 265–290.

2. The Efficient Market Hypothesis and Its Critics by Burton G. Malkiel, Princeton University CEPS Working Paper No. 91 April 2003, Fama E. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. Journal of Finance. 1970. 25 (2). P. 383–417.

3. Harsanyi J. C. Morality and the Theory of Rational Behavior. In: Utilitarism and Beyond. Cambridge. 1982. P. 39–61.

4. Lichtenstein S. and Slovic P. Reversal of Preferences between Bids and Choices in Gambling Decisions // Journal of Experimental Psychology, 1971. V. 89; Tversky A. and Kahneman D. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice // Science, 1981. V. 211. P. 46–55.

УДК 338.45

Чукаєва Ірина Костянтинівна
доктор економічних наук, старший науковий співробітник,
головний науковий співробітник відділу розвитку виробничої інфраструктури
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»
Чукаева Ирина Константиновна
доктор экономических наук, старший научный сотрудник,
главный научный сотрудник отдела развития производственной инфраструктуры
ГУ «Институт экономики и прогнозирования НАН Украины»
Chukaieva Iryna
Doctor of Economics, Senior Researcher,
Chief Researcher of the Production Infrastructure Development Department
State Institution «Institute of Economics and Forecasting of the
National Academy of Sciences of Ukraine»

РИНОК НАФТОПРОДУКТІВ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

РЫНОК НЕФТЕПРОДУКТОВ УКРАИНЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

UKRAINIAN PETROLEUM PRODUCTS MARKET: PROBLEMS AND WAYS OF SOLUTION

Анотація. *У статті оцінено сучасний стан систем забезпечення вуглеводнями України, який склався внаслідок збройної агресії Російської Федерації. Наведено заходи, які вже прийняв Уряд України для стабілізації ситуації на ринку моторного палива. Розглянуто організаційні, технічні та економічні умови для повоєнного відновлення систем забезпечення вуглеводнями.*
Ключові слова: *вуглеводні, агресія Російської Федерації, ринок моторного палива, заходи, відновлення.*

Аннотация. *В статье оценено современное состояние систем обеспечения углеводородами Украины, сложившееся в результате вооруженной агрессии Российской Федерации. Приведены меры, которые уже приняло Правительство Украины для стабилизации ситуации на рынке моторного топлива. Рассмотрены организационные, технические и экономические условия для послевоенного обновления систем обеспечения углеводородами.*
Ключевые слова: *углеводороды, агрессия Российской Федерации, рынок моторного топлива, меры, обновления.*

Summary. *The article assesses the current state of Ukraine's hydrocarbon supply systems as a result of the armed aggression of the Russian Federation. The measures already taken by the Government of Ukraine to stabilize the situation on the motor fuel market are presented. Organizational, technical and economic conditions for post-war renewal of hydrocarbon supply systems are considered.*
Key words: *hydrocarbons, aggression of the Russian Federation, motor fuel market, measures, updates.*

З початком повномасштабного наступу Російської Федерації на Україну інфраструктура систем забезпечення вуглеводнями зазнала значних руйнувань. Крім того, з початком війни припинилися постачання нафтопродуктів із Росії, Білорусі та морем з інших країн. Альтернативні джерела постачання імпортного автомобільного палива значно дорожчі, а також займають більше часу для налагодження постачання. Все це разом і є основними факторами, що вплинули на дефіцит та підвищення ціни на пальне.

Щоб стабілізувати ціни та забезпечити наповнення ринку нафтопродуктів Верховна Рада ухвалила Закон «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо дії норм на період дії воєнного стану» [1], в якому є умови щодо зниження оподаткування для автомобільного палива. Скасування

акцизного податку та зниження ПДВ з 20% до 7% дозволять знизити ціни на бензин та дизпаливо. Нульовий акциз та 7% податку на додану вартість (ПДВ) на паливо дозволить знизити ціну в торгових мережах на 25%. Крім того, Кабінет міністрів України дозволив обіг пального екологічного стандарту Євро-3 та Євро-4.

Як повідомляє прес-служба Міністерства енергетики [2], відповідні зміни внесені до технічного регламенту вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднового та котельного палива, який було затверджено 1 серпня 2013 року. Зміни дозволять ввести в обіг бензини та дизельне паливо класів Євро-3 та Євро-4, а також спростити проходження митних процедур щодо постачання нафтопродуктів. Цей захід дозволить залучити додатковий ресурс пального для Збройних сил України та інших військових формувань, сільгосптехніки та автотранспортних засобів. Зміни діятимуть до припинення чи скасування військового стану в Україні.

17 травня 2022 року Уряд призупинив цінове регулювання на паливному ринку. За оцінками Кабміну, після цього рішення очікувані граничні ціни на дизельне паливо повинні були бути не вищими за 58 грн за літр, а ціни на бензин — не вищими за 52 грн за літр. Однак, проблема з дефіцитом палива в Україні та його вартістю не вирішилась після скасування держрегулювання цін на нього. З моменту скасування державного регулювання ціни на українських АЗС суттєво зросли. Причиною дефіциту та зростання цін на паливо є те, що із-за кордону зараз завозиться набагато менше його обсягів, ніж потрібно.

Для вирішення проблем з забезпеченням економіки України паливними ресурсами необхідно якнайшвидше відновити вітчизняні систем забезпечення вуглеводнями.

Післявоєнне відновлення систем забезпечення вуглеводнями України необхідно здійснювати шляхом реконструкції та модернізації вже наявних НПЗ та/або будівництва нових виробництв з метою створення сучасного високотехнологічного, ресурсозберігаючого комплексу, що складається з процесів, що поглиблюють переробку нафти (каталітичний крекінг, вісбрекінг, виробництва олій та парафінів), а також процесів, що забезпечують і покращують якість продукції, яка виробляється (каталітичний риформінг бензинів, ізомеризація, алкілювання).

Для повоєнного відновлення систем забезпечення вуглеводню є певні організаційні, технічні та економічні умови:

1. За даними «Держгеонадра», в Україні зберігається 109,57 млн. тонн запасів нафти, які технічно доступні на сьогодні.

2. Наявність транспортної системи, яка включає; магістральні нафтопроводи та нафтопродуктопроводи, залізниці та автомобільні дороги, порти створює сприятливі умови, для постачання сировини на переробку;

3. Відновлення виробництв з переробки нафти дозволить забезпечити економіку України нафтопродуктами, що значно знизить витрати на їх придбання та транспортування на відміну від імпортних нафтопродуктів;

4. Є досить розвинена мережа автозаправних станцій (АЗС) різних форм власності та можливості для створення збутової інфраструктури нафтопродуктів;

5. Є можливості підготовки кадрів для нафтової та нафтопереробної промисловості (наприклад, в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти та газу);

6. Реалізація програми післявоєнного відновлення дозволить використовувати наявні трудові ресурси та потенціал кваліфікованих фахівців нафтової галузі, що зберігся.

В Україні до повоєнного відновлення систем забезпечення вуглеводнями слід залучати міжнародних партнерів з постачання нафти. Наприклад, ними можуть стати компанії Азербайджану. Азербайджанці, як основні постачальники нафти в Україну, які щорічно відвантажують ресурс вартістю $400–500 млн., були б, напевно, зацікавлені у збільшенні як відвантажень ресурсу, так і входження в переробку для того, щоб знімати як найбільше маржі з операцій. Тим більше, що вони мають хоч і невелику, але при цьому найпреміальнішу мережу АЗС Socar в Україні.

Тобто партнером у повоєнному відновленні систем забезпечення вуглеводнями може бути інвестор, який зможе:

– по-перше, вкласти гроші в модернізацію та реанімувати один із об'єктів;
– по-друге, закупити початковий обсяг ресурсу, щоб запустити систему.

Література

1. Мінфін. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/fuel/2022-04/

2. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо дії норм на період дії воєнного стану» від 15.03.2022 № 2120-IX. URL: https://tax.gov.ua/zakonodavstvo/podatkove-zakonodavstvo/zakoni-ukraini/77303.html

3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив» від 16.03.2022 № 292. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP220292.html

УДК 2-9/348

архімандрит **Володимир (Ціпіньо)**
аспірант
Київської духовної академії
Archimandrite **Vladimir (Tsipinho)**
Postgraduate Student of the
Kyiv Theological Academy

ПРАВОСЛАВНА ЦЕРКВА НА ПОЧАТКУ РЕФОРМИ. «ПОЗИТИВНІ» ПЕРЕДУМОВИ УКЛАДАННЯ «ВІДГУКІВ ЄПАРХІАЛЬНИХ АРХІЄРЕЇВ» В КІН. XIX – ПОЧ. XX СТОЛІТТЯ

THE ORTHODOX CHURCH AT THE BEGINNING OF THE REFORM. «POSITIVE» PREREQUISITES FOR CONCLUDING THE «RESPONSES OF DIOCESAN BISHOPS» IN THE END OF NINETEENTH – EARLY TWENTIETH CENTURY

Анотація. *У статті досліджено загальне положення Православної Церкви перед «часом реформ» та продемонстровано розвиток розуміння необхідності реформ як серед духовенства, так і серед мирян. Поставлена спроба виділити конкретні причини та приводи, які зрушили питання реформи Церкви з «мертвої» точки. Для цього застосовані методи історичного порівняння та контекстуальної критики. Основну увагу приділено ряду передумов, які можна назвати «позитивними». Вони ж сприяли як розвитку реформи, так і появі «Відгуків єпархіальних архієреїв».*

Ключові слова: *історія Церкви у XX столітті, Руська Православна Церква, питання реформи, положення Церкви в державі.*

Summary. *The article examines the general position of the Orthodox Church before the «time of reforms» and demonstrates the development of understanding of the need for reform among both the clergy and the laity. An attempt has been made to identify specific causes and reasons that have moved the issue of Church reform from a «dead lock». Methods of historical comparison and contextual criticism are used for this purpose. The main attention is paid to several preconditions which can be called «positive». They also contributed to the development of the reform and the emergence of «Responses of the diocesan bishops».*

Key words: *history of the Church in the XX century, Russian Orthodox Church, issues of reform, the position of the Church in the state.*

Православна церква на теренах Російської на початку XX століття переживала ряд потрясінь: нові напрямки в богослов'ї та дискусії з богословських питань; усвідомлення помилкового церковного устрою, укладеного за часів Петра I; зміна парадигми мислення та формування нової політичної реальності. Церква, як суспільна інституція, не стояла осторонь цих змін. Питання про необхідність реформ назрівало вже кілька десятиліть та знайшло свій відлік з процесом укладання «Відгуків єпархіальних архієреїв». Це сприяло усвідомленню необхідності змін. Церква, як і будь-яка інша соціально-громадська установа, з плином часу потребує прилаштування форм управління та вираження до потреб сучасної людини. Це, звісно, не говорить у такому ж напрямку у відношенні до Церкви Христової, святої та соборної. Саме тому, вже у другій половині XIX століття виникають спроби покращити ту чи іншу сторону церковного життя. Поряд з рядом т.зв. «негативних» причин, які сприяли появі цього тексту, не можна полишити поза увагою багатьох позитивних факторів.

У першу чергу, мова йде про два крила нової філософської думки — слав'янофілів та західників. Ці дві групи сприяли чималому підняттю науковості, ерудиції та загальному стану релігійного просвіщення в імперії. Звісно, за час свого життя їх спадщина була недооціненою, проте їх ідеї зростали як в середовищі інтелігенції, для якої вони відкрили нову чудову сторону Православ'я, так і в рядах думаючого духовенства [5, с. 177–183]. Дмитро Поспєловський у своїй історії Руської Православної Церкви прямо називає дійсний інтерес інтелігенції до Церкви філософською зацікавленістю.

Важливим є проведення цілого ряду філософських зібрань на релігійну тематику, які є доволі частими в другій половині XIX століття. До цієї теми відносяться звернення до Святішого Синоду за дозволом в проведені оцих релігійно-філософських зібрань. Хоча вони і зіштовхнулися з міцним апаратом Побєдоносцева, проте їх боротьба за Православ'я була свідомою та щирою [3, с. 24]. Ймовірно, саме на цих зібраннях, як гадає Поспєловський: «... світське суспільство — вірніше, кращі його представники — нарешті почало розуміти різницю між Церквою, з одного боку, і державним апаратом, який полонив її, — з іншого. Розуміння вже цієї однієї проблеми перекинуло міст через прірву, яка розділяла світське суспільство і Церкву. Крім того, досвід мирного діалогу між світською інтелігенцією і Церквою, що призвів до більш співчутливого сприйняття Церкви цією інтелігенцією і супроводжувалося наверненням ряду її представників, повинен був переконати також якусь частину правлячої верхівки в необхідності дозволити Церкви мати право голосу в морі громадського бродіння, що загрожувало революцією» [3, с. 25].

Іншим важливим фактором було підняття на високий рівень чернечого життя, завдяки феномену старецтва. Проте і в середовищі монастирів, справи не йшли на краще [1, с. 325–326]. Хоча, не варто цей момент як перебільшувати, так і применшувати. З іншої сторони, у самому народі спостерігався надзвичайний релігійний запал, який, однак, часто направлений повз офіційну церкву. Так, виникають різні релігійні товариства, хоча більша частина їх була неформальною: гуртки, сеанси, приватні молитви і т.д. [4, с. 231–232] Крім цього, з'являються прихильники спіритизму, теософії та східних релігій. Пожвавлення зустрічається також в ряді духовенства, у цьому зв'язку, варто згадати священника Іоанна Сергієва, більш відомого, як Кронштадтського. Цей священник прагнув відновити літургійну центричність в народі.

Чи не найбільш показовими, у цьому контексті, є статистичні дані щодо реакції народу на проголошення Маніфесту про віротерпимість. У зв'язку з цим, вартий уваги звіт К. П. Побєдоносцева щодо масового відпадіння від Православ'я людей після Маніфесту 17 квітня. Обер прокурор приводить такі дані: з 17 квітня 1905-го до грудня 1907-го року на заході країни, тобто на території сучасних західної України, східної Польщі, південно-західної Білорусі, відійшло 170 936 чоловік. У зазначений час на території — 14-х єпархій Надволжя, Приуральського краю і Західно-Сибірської області — 36 299 чоловік; в 3-х Прибалтійських єпархіях та Олонецькій — 10 964 та в інших місцях. Сам автор звіту відзначає: «Відмінною рисою цих відходів варто визнати, перед всім, кількість та їх масовий характер» [2, с. 29–33]. Цікавим є також те, що у звіті подаються причини такого явища. Головною є, як було сказано вище, проголошення Маніфесту, що дозволило людям, які «в дійсності не належали до Православної Церкви, а лише формально числилися в ній і таємно, а інколи і явно, слідували своїй попередній вірі або вірі своїх батьків» [2, с. 33]. У західній частині імперії основу цих людей складали ті, яких Побєдоносцев називає «упорними» [2, с. 33], до яких він відносить насильно загнаних до Православ'я греко-католиків [2, с. 33]. Інша названа причина — економічна. Це проявилося в тому, що на місцях польського та німецького населення відпавші бажали кращого матеріального становища, яким користувалися католики чи лютерани. Це ж стосувалося частин імперії, де був добре розвинений іслам [2, с. 34]. Крім цих причин названі також другорядні: пропаганда ксьондзів та пасторів, наклеп на Православну Церкву, відмова в наданні робочих місць за релігійною ознакою та змішані шлюби [2, с. 35–36].

Таким чином цілий ряд факторів сприяв пожвавленню релігійності в народі, а в головах церковних ієрархів та богословів визрівав план змін. Це матеріалізувалося у форму Відгуків єпархіальних архієреїв, які є важливим свідченням початку цього процесу.

Література

1. М. П. Традиционная характеристика киевских монастырей // Киевская Старина. IX, 1883. К. С. 325–326.
2. Победоносцев К. Всеподданнейший отчет обер-прокурора Святейшего Синода по ведомству православного исповедания за 1905–1907 годы. Санкт-Петербург, 1910. 304 с.
3. Поспеловский Д. В. Русская православная церковь в XX веке. М.: «Республика», 1995. 512 с.
4. Кураев А., диак. Блаватская // Православная энциклопедия. Т. V. Бессонов — Бенвеч. М., 2002. С. 231–233.
5. Фудель С. Славянофильство и Церковь // Собрание сочинений в трех томах. Т. 3. М., 2005. С. 177–239.

References

1. M. P. Traditional characteristics of Kiev monasteries // Kievskaya Starina. IX, 1883. K. P. 325–326.
2. Pobedonostsev K. The most submissive report of the Chief Prosecutor of the Holy Synod for the Department of the Orthodox Confession for 1905–1907. St. Petersburg, 1910. 304 p.
3. Pospelovsky D. V. Russian Orthodox Church in the XX century. M .: «Respublika», 1995. 512 p.
4. Kuraev A., deacon. Blavatsky // Orthodox Encyclopedia. T. V. Bessonov — Benvech. Moscow, 2002. P. 231–233.
5. Fudel S. Slavophilism and the Church // Collected Works in three volumes. T. 3. Moscow, 2005. P. 177–239.

УДК 37.091.398

Жумік Оксана Василівна
кандидат фізико-математичних наук
Львівський національний університет імені Івана Франка
Жумик Оксана Васильевна
кандидат физико-математических наук
Львовский национальный университет имени Ивана Франко
Zhumik Oksana
Candidate of Physical and Mathematical Sciences
Ivan Franko National University of Lviv

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРОМ

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ

APPLICATION OF THE GRAPHICAL METHOD IN SOLVING PROBLEMS WITH A PARAMETER

Анотація. *Розв'язування задач з параметром графічним методом є одним з методів, який часто викликає певні труднощі у учнів, котрі зумовлені невмінням побудувати графіки рівнянь чи зобразити множини розв'язків нерівностей та інтерпретувати результати, отримані графічно у аналітичній формі, розглянути все можливі випадки та зробити правильні висновки.*

У статті розглянуто особливості застосування графічного методу до розв'язування рівнянь, систем рівнянь та нерівностей з параметром, якому в школі приділяють мало уваги. Наведено декілька підходів та обґрунтовано доцільність їх використання у кожному випадку.

Ключові слова: *графічний метод, рівняння з параметром, нерівність з параметром, система рівнянь та нерівностей з параметром.*

Аннотация. *Решение задач с параметром графическим методом является одним из методов, часто вызывающих определенные трудности у учащихся, которые обусловлены неумением построить графики уравнений или изобразить множество решений неравенств и интерпретировать результаты, полученные графически в аналитической форме, рассмотреть все возможные случаи и сделать правильные выводы.*

В статье рассмотрены особенности применения графического метода решения уравнений, систем уравнений и неравенств с параметром, которому в школе уделяют мало внимания. Приведены несколько подходов и обоснована целесообразность их использования в каждом случае.

Ключевые слова: *графический метод, уравнение с параметром, неравенство с параметром, систему уравнений и неравенств с параметром.*

Summary. *Solving problems with the parameter graphic method is one of the methods that often cause certain difficulties in students that are due to the inability to build graphs of the equations or depict many solutions of inequalities and interpret the results obtained graphically in an analytical form, consider all possible cases and draw the right conclusions.*

The article discusses the features of the application of the graphic method of solving equations, systems of equations and inequalities with the parameter, which is given little attention to the school. Several approaches are given and the feasibility of their use in each case is justified.

Key words: *graphical method, equation with parameter, inequality with parameter, system of equations and inequalities with parameter.*

До розв'язування завдань з параметром є декілька підходів: аналітичний метод, графічний метод (введення системи координат xOy та xOa), використання симетрій і монотонності, використання розташування коренів квадратного многочлена, використання функцій, залежних від параметра тощо. В деяких завданнях ці методи можна поєднувати.

Розв'язування задач з параметром графічним методом часто викликає певні труднощі у учнів, які зумовлені невмінням побудувати графіки рівнянь чи зобразити множини розв'язків нерівностей та інтерпретувати результати, отримані графічно у аналітичній формі, зробити правильні висновки. Розглянемо на прикладах різні підходи до розв'язування рівнянь, систем рівнянь та нерівностей графічним методом, обґрунтуємо доцільність використання цих підходів.

Приклад 1. Знайти всі значення параметра a, при яких рівняння

$$\left|\frac{5}{x+1}-3\right| = ax + a - 2$$

має більше двох розв'язків на проміжку $(-1;+\infty)$.

Розв'язання.

Розглянемо дві функції

$$f(x) = \left|\frac{5}{x+1}-3\right| + 2 \text{ і } g(x) = ax + a\,.$$

Зобразимо графік функції $f(x)$. Після розкриття модуля отримаємо

$$f(x) = \begin{cases} 5 - \dfrac{5}{x+1}; x \in (-\infty;-1) \cup \left[\dfrac{2}{3};+\infty\right) \\ -3 + \dfrac{5}{x+1}; x \in \left(-1;\dfrac{2}{3}\right) \end{cases}.$$

Графіком функції $g(x)$ є пучок прямих, які проходять через точку $(-1;0)$, крім вертикальної прямої. Кутовий коефіцієнт прямих рівний значенню параметра a. Якщо пряма, яка належить пучку, знаходиться між прямими m та n, не включаючи m та n, графіки функцій $y = f(x)$ та $y = g(x)$ перетинаються при $x \in (-1;+\infty)$ у більше, ніж двох точках і, тому, вихідне рівняння на цьому проміжку буде мати більше, ніж два розв'язки.

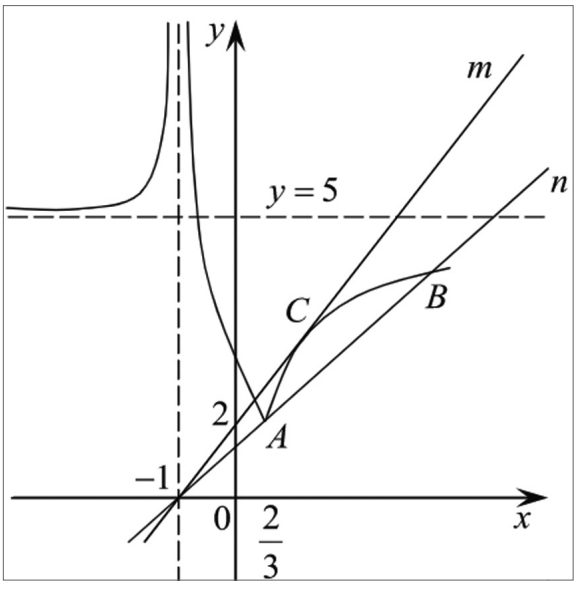


Рис. 1

Знайдемо кутові коефіцієнти прямих m та n. Пряма n проходить через точку $A\left(\frac{2}{3};2\right)$. Значення параметра a для цієї прямої знайдемо, підставивши координати точки А у рівняння пучка прямих. Одержимо $a = \frac{6}{5}$. Зазначимо, що при $x \in \left(\frac{2}{3};+\infty\right)$ пряма $y = \frac{6}{5}x + \frac{6}{5}$ ще раз перетинає графік функції $y = f(x)$ в точці $B\left(\frac{3}{2};3\right)$. Пряма m є дотичною до графіка функції $y = f(x)$. Кутовий коефіцієнт прямої m знайдемо, визначивши, при якому значенні a, система рівнянь для знаходження координат точок перетину графіків функцій при $x \in \left(\frac{2}{3};+\infty\right)$ має єдиний розв'язок, тобто, єдиний розв'язок має рівняння

$$5 - \frac{5}{x+1} = ax + a\,.$$

Після перетворень отримаємо рівняння відносно $x+1$:

$$a(x+1)^2 - 5(x+1) + 5 = 0\,.$$

Очевидно, що у дотичної $a \neq 0$ тому, дане рівняння є квадратним і має єдиний розв'язок, коли дискримінант дорівнює нулю. $Д = 25 - 20a$ і рівний нулю при $a = \frac{5}{4}$. При знайденому значенні параметра а координати точки $C\left(1;\frac{5}{2}\right)$ і вона знаходиться між точками А та В.

Отже, рівняння має більше двох розв'язків при $x \in (-1;+\infty)$, якщо $a \in \left(\frac{6}{5};\frac{5}{4}\right)$.

Приклад 2. При яких значення параметра a рівняння

$$\frac{|4x| - x - 3 - a}{x^2 - x - a} = 0$$

має рівно два різних розв'язки?

Розв'язання.

В системі координат xOa зобразимо графіки функцій $a = |4x| - x - 3$ та $a = x^2 - x$, всі точки

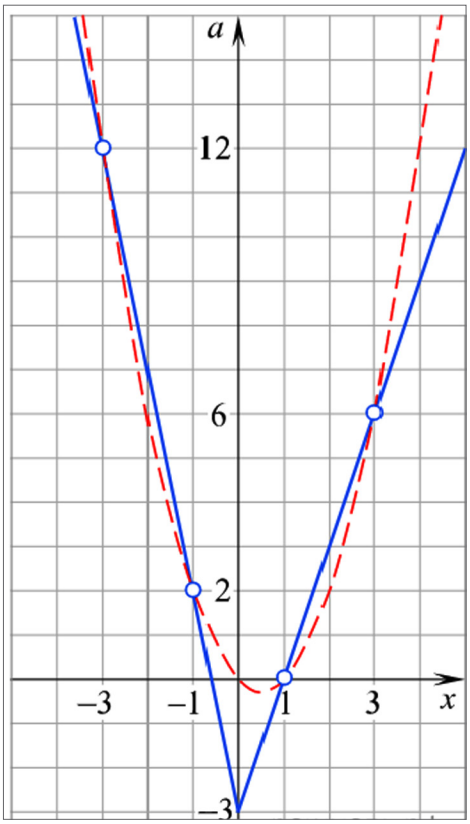


Рис. 2

яких перетворюють відповідно чисельник та знаменник рівняння в нуль. При фіксованому значенні параметра a розв'язками вихідного рівняння будуть перші координати точок перетину горизонтальної прямої $a = \text{const}$ з графіком ламаної лінії, яка задається рівнянням $a = |4x| - x - 3$, які не лежать на параболі $a = x^2 - x$. Для того, щоб дане рівняння мало два різних розв'язки, потрібно, щоб таких точок було рівно дві.

Координати точок перетину графіків знайдемо, підставивши $a = x^2 - x$ в рівняння $a = |4x| - x - 3$, ординати точок перетину: 0, 2, 6, 12. З рис. 2 легко бачити, що при

$$a \in (-3;0) \cup (0;2) \cup (2;6) \cup (0;12) \cup (12;+\infty)$$

вихідне рівняння має два різних розв'язки.

Приклад 3. Знайти всі значення параметра $a \in [-6;6]$, при яких розв'язком нерівності

$$(a+3) \cdot ((x+1)(a+2) + 3x) > 0$$

є будь-яке число $x \in [0;+\infty)$.

Розв'язання.

Розглянемо систему координат aOx і зобразимо в ній область точок, які є розв'язками нерівності. Для цього, спочатку зобразимо лінії, які обмежують дану область. Рівняння ліній отримаємо, прирівнявши ліву сторону нерівності до нуля:

$$a = -3; x = -1 + \frac{3}{a+5}.$$

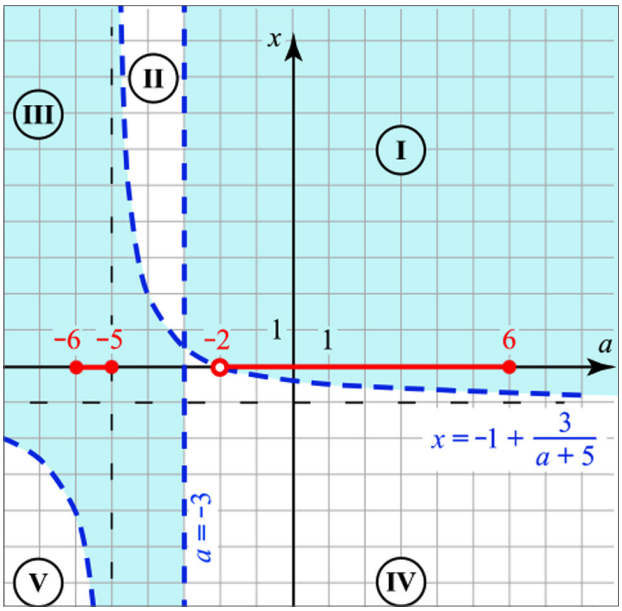


Рис. 3

Знайдені пряма та гіпербола (на рис. 3 зображені синіми пунктирними лініями) розбивають площину aOx на шість областей. В кожній області виберемо точку і, підставивши у вихідну нерівність, визначимо, чи задовольняють координати цієї точки нерівність. Якщо координати однієї точки області є розв'язком нерівності, то і всі точки області задовольняють нерівність. Після перевірки отримали, що перша і третя області, є областями, які зображують розв'язки нерівності. Для того, щоб будь-яке число $x \in [0;+\infty)$ було розв'язком нерівності, потрібно, щоб вертикальна пряма $a = \text{const}$ $(a \in [-6;6])$ перетинала область розв'язків по променю $x \in [0;+\infty)$. З рис. 3 видно що при $a \in [-6;-5] \cup (-2;6]$ буде виконуватися умова завдання.

Приклад 4. Знайти всі значення параметра a, при яких розв'язком системи нерівностей

$$\begin{cases} a + 3x \le 12 \\ a + 4x \ge x^2 \\ a \le x \end{cases}$$

є відрізок довжиною два.

Розв'язання.

Зобразимо в системі координат xOa область розв'язків даної системи нерівностей. Для цього спочатку намалюємо лінії, які обмежують дану область. Рівняння ліній отримаємо, коли в кожній нерівності прирівняємо ліву і праву частини: $a = -3x + 12$; $a = x^2 - 4x$; $a = x$. Лінії розбивають координатну площину на вісім областей. Підставимо по одній точці з кожної області у систему нерівностей і визначимо, які з утворених областей зображують множину розв'язків системи. При фіксованому значенні параметра a розв'язками

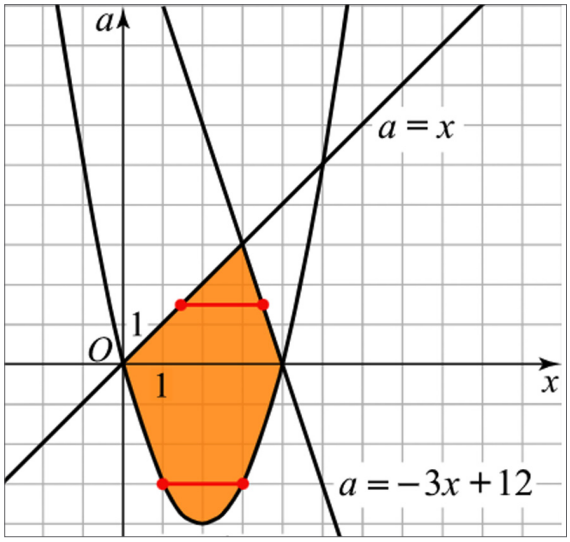


Рис. 4

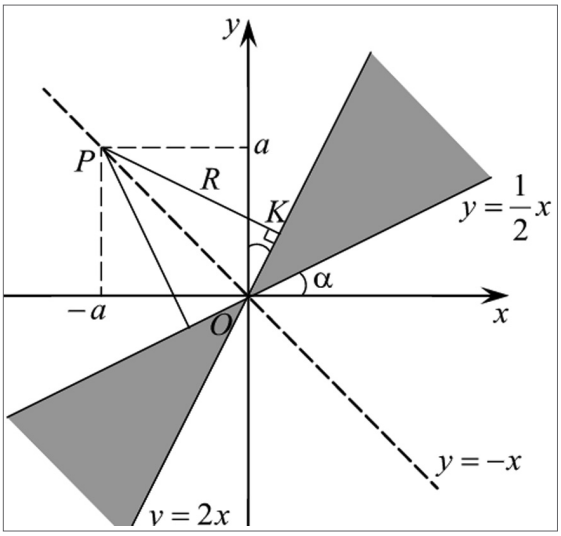


Рис. 5

системи є перші координати точок відрізка горизонтальної прямої a = const, який належить області розв'язків системи. З рис. 4 видно, що при $a = -3$ та $a = 1{,}5$ множиною розв'язків системи є відрізок довжиною два.

Приклад 5. Знайти всі значення параметра a при яких система

$$\begin{cases} (y-2x)(2y-x) \le 0 \\ \sqrt{(x+a)^2+(y-a)^2} = \dfrac{|a+1|}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

має два розв'язки.

Розв'язання.

Зобразимо у координатній площині xOy множину розв'язків нерівності. Область розв'язків обмежена лініями $y = 2x$ та $y = \dfrac{1}{2}x$. Точки з координатами (1; 1) та (−1; −1) задовольняють нерівність, тому множиною розв'язків є вертикальні кути, які знаходяться у першій та третій координатних чвертях. Графіком рівняння є коло з радіусом $\dfrac{|a+1|}{\sqrt{5}}$ і центром у точці $(-a;a)$ якщо $a \ne -1$ і точка (1; −1) якщо $a = 1$. Для того, щоб система мала два розв'язки, потрібно, щоб коло і множина розв'язків нерівності мали дві спільних точки. Це відбудеться, коли коло буде дотикатися до прямих, що обмежують множину розв'язків нерівності, при чому, коло буде дотикатися обох прямих при одному і тому самому значенні параметра a, оскільки центр кола лежить на прямій $y = -x$, яка є бісектрисою вертикальних кутів. Значення параметра a, при якому коло буде дотикатися з прямими рівне значенню a, при якому система, яка складається з рівняння кола і рівняння однієї з прямих має єдиний розв'язок. При розв'язуванні системи прирівняємо дискримінант квадратного рівняння до нуля і отримаємо

$$a = -\frac{1}{4};\quad a = \frac{1}{a}.$$

Отже, у статті розглянуто особливості застосування графічного методу до розв'язування задач з параметром, якому у школі приділяють мало уваги і який включено до програми ЗНО, наведено декілька нетривіальних підходів при застосуванні цього методу, обґрунтовано доцільність використання цих підходів. У школі графічний метод при розв'язуванні завдань з параметром корисно застосовувати для розвитку аналітичного мислення та уяви учнів, вміння аналітичний матеріал перетворювати в графічний і навпаки, для вироблення навиків знаходження правильного шляху до вирішення проблеми, аналізуючи при цьому все можливі випадки.

Література

1. URL: http://www.niss.gov.ua/articles/252/

2. Прус А. В., Швець В. О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Начально-методичний посібник. Житомир: Вид-во «Рута», 2016. 468 с.

УДК 378:519.2

Жумік Оксана Василівна
кандидат фізико-математичних наук
Львівський національний університет імені Івана Франка
Жумик Оксана Васильевна
кандидат физико-математических наук
Львовский национальный университет имени Ивана Франко
Zhumik Oksana
Candidate of Physical and Mathematical Sciences
Ivan Franko National University of Lviv

ДО ПИТАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАВДАНЬ З ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ПІДВИЩЕНОГО РІВНЯ СКЛАДНОСТІ

К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

ON THE ISSUE OF SOLVING TASKS IN THE THEORY OF PROBABILITY OF AN INCREASED LEVEL OF COMPLEXITY

Анотація. *Задачі з теорії ймовірностей є складовою частиною олімпіад з математики і часто викликають значні труднощі у студентів, у порівнянні з задачами з інших розділів математики.*

У статті розглянуто декілька підходів до розв'язування олімпіадних завдань з теорії ймовірностей, зокрема, комбінаторний метод, метод введення випадкових величин і метод знаходження ймовірності події із застосуванням функції розподілу випадкової величини. Обґрунтовано доцільність застосування цих методів у кожному конкретному випадку, зроблені висновки про можливість використання наведених підходів для відшукання розв'язку для ряду інших завдань.

Ключові слова: *ймовірність випадкової події, випадкова величина, функція розподілу.*

Аннотация. *Задачи по теории вероятностей являются составной частью олимпиад по математике и часто вызывают значительные трудности у студентов по сравнению с задачами из других разделов математики.*

В статье рассмотрено несколько подходов к решению олимпиадных задач по теории вероятностей, в частности комбинаторный метод, метод ввода случайных величин и метод нахождения вероятности события с применением функции распределения случайной величины. Обоснована целесообразность применения этих методов в каждом конкретном случае, сделаны выводы о возможности использования приведенных подходов для поиска решения для ряда других задач.

Ключевые слова: *вероятность случайного события, случайная величина, функция распределения случайной величины.*

Summary. *Problems in the theory of probability are an integral part of Olympiads in mathematics and often cause significant difficulties for students compared to problems from other branches of mathematics.*

The article considers several approaches to solving Olympiad problems in probability theory, in particular, the combinatorial method, the method of entering random variables and the method of finding the probability of an event using the distribution function of a random variable. The expediency of applying these methods in each specific case is substantiated, conclusions are drawn about the possibility of using the above approaches to find solutions for a number of other problems.

Key words: *probability of a random event, random variable, distribution function of a random variable.*

Методи розв'язування завдань підвищеного рівня складності з теорії ймовірностей базуються на глибокому знанні комбінаторики, теорем теорії ймовірностей, розумінні теоретичних основ теорії випадкових подій та їх характеристик.

Труднощі при розв'язуванні таких завдань можуть виникати навіть на етапі розуміння умов задач і зумовлені різноманітністю підходів до розв'язання. Часто виникає неможливість оцінити правильність дій на кожному етапі знаходження відповіді, невміння здійснити одночасний аналіз багатьох випадкових подій і процесів і розглянути всі можливі випадки, невміння абстрагуватися і зробити правильні висновки. У багатьох

студентів відсутні навики у розв'язанні складних задач з теорії ймовірностей.

У статті наведені нестандартні підходи до розв'язування завдань, зроблені висновки про можливість використання наведених підходів для відшукання розв'язку до ряду аналогічних завдань.

У наступному прикладі використаємо комбінаторний метод, продемонструємо, як вміння переформулювати завдання значно полегшує відшукання підходу до розв'язання, сам процес розв'язання і дає можливість краще зрозуміти і пояснити алгоритм відшукання розв'язку.

Приклад 1. Сейф, на кодовому замку якого виставлено трицифровий вісімковий код, відкриється, коли принаймні, дві цифри виставлені правильно. Якої мінімальної кількості комбінацій буде достатньо, щоб гарантовано відчинити сейф?

Розв'язання. Дану задачу можна переформулювати наступним чином: яка найменша кількість «тривимірних» шахових фігур тура може контролювати «тривимірне» шахове поле розміру $8\times 8\times 8$?

Розв'яжемо задачу у загальному випадку. Розглянемо куб розміру $n\times n\times n$. Спочатку покажемо, як розставити m^2 тур у тривимірному кубі розміру $m\times m\times m$, щоб вони контролювали все поле. Поставимо у клітинку фігуру тоді і тільки тоді, коли сума координат клітинки є числом, кратним m. Зрозуміло, що якщо зафіксувати два числа від 1 до m, то завжди знайдеться однозначно третє число від 1 до m, таке, що сума цих трьох чисел ділиться на m. Для такої розстановки потрібно m^2 фігур. Дана розстановка володіє наступною властивістю: якщо даний куб міститься у кубі більшого розміру, то тури, розставлені у кубі наведеним вище способом контролюють не тільки весь менший куб, а ще й всі лінії більшого куба, які мають з меншим непустий перетин.

Якщо $n=2m$ — парне число, поділимо куб на 8 однакових кубиків з ребром m. Розставимо наведеним вище способом тури у двох кубах з ребром m однією з вершин одного з яких є точка $(0;0;0)$, а вершиною іншого є точка $(m;m;m)$. Розставлені тури будуть контролювати весь куб розміру $(n;n;n)$. Для такої розстановки потрібно $2m^2=\dfrac{n^2}{2}$ тур. Якщо ж $n=2m+1$ — непарне число, то аналогічно розглянемо два кубики розмірами m та m+1. Для розстановки потрібно буде

$$m^2+(m+1)^2 = 2m^2+2m+1=\frac{n^2+1}{2}$$ фігур.

Таким чином у обох випадках достатньо буде $\left[\dfrac{n^2+1}{2}\right]$ тур, де $[\cdot]$ означає цілу частину числа.

Тепер покажемо, що меншої кількості тур буде недостатньо для контролю всього поля. Серед шарів трьох напрямків розглянемо такий, де знаходиться мінімальна кількість тур, яка рівна m. Без обмеження загальності можна вважати, що фігури знаходяться у межах квадрата розміру $m\times m$. При цьому виникне квадрат розміру $(n-m)\times(n-m)$, поля якого не контролюються турами. Його поля повинні контролювати тури з інших шарів. Їх не менше, ніж $(n-m)^2$. Отже, отримаємо не менше, ніж

$$m^2+(n-m)^2\ge\left(\frac{m+(n-m)}{2}\right)^2\cdot 2=\frac{n^2}{2},$$

згідно з нерівністю між середнім квадратичним і середнім арифметичним. Отже, необхідно не менше, ніж $\left[\dfrac{n^2+1}{2}\right]$ фігур.

Задача розв'язана для загального випадку. У випадку вісімкового коду для відкриття сейфу мінімальна кількість комбінацій, яка гарантує відкривання сейфу рівна 32.

У наступній задачі, яка є узагальненням класичного завдання про зустріч двох людей, що розв'язується з використанням геометричної ймовірності, використано підхід із застосування випадкових величин і їх числових характеристик. Потрібно зазначити, що у випадку зустрічі більше ніж двох людей класичний геометричний підхід викликає значні труднощі.

Приклад 2. («Задача про зустріч») Три людини домовилися про зустріч з 12 до 13 години. Кожен учасник експерименту приходить у випадковий момент часу і чекає тих, хто ще не прийшов не більше 30 хвилин. Яка ймовірність, що всі троє зустрінуться?

Розв'язання. Розглянемо випадкові величини X, Y, Z — моменти приходу людей на місце зустрічі. Випадкові величини є незалежними рівномірно розподіленими на проміжку $[0;1]$. Введемо випадкову величину $W=\min\{X, Y, Z\}$. Знайдемо функцію та щільність розподілу випадкової величини W. Якщо $t\in[0;1]$, отримуємо:

$$F(t)=P(W<t)=P\big((X<t)+(Y<t)+(z<t)\big)=$$

$$=1-p\big((X>t)\cdot(Y>t)\cdot(z>t)\big)=1-(1-t)^3.$$

Щільність розподілу знайдемо диференціювання функції розподілу, отримаємо: $f(t)\equiv 3(1-t)^2$. Нехай подія A — зустріч трьох людей, при умові, що кожен після приходу чекає інших не більше, ніж $h<1$ частину години (в умові задачі $h=\dfrac{1}{2}$).

Використовуючи інтегральну форму теореми про повну ймовірність події, отримаємо:

$$P(A)=\int_{-\infty}^{+\infty}P(A\mid W=t)\cdot f(t)\,dt=3\int_0^1 P\big(A\big|W=t\big)\cdot(1-t)^2\,dt.$$

Обчислимо умовні ймовірності

$$P\left(A\middle|W=t\right)=\begin{cases}\dfrac{h^2}{\left(1-t\right)^2};\ t\in\left[0;1-h\right];\\ 1;\ t\in\left[1-h;1\right]\end{cases}$$

Отже,

$$P\left(A\right)=3\int_0^{1-h}\frac{h^2}{\left(1-t\right)^2}\cdot\left(1-t\right)^2\mathrm{d}t+$$

$$+3\int_{1-h}^{1}\left(1-t\right)^2\mathrm{d}t=3\mathrm{h}^2-2h^3\cdot$$

При $h=\dfrac{1}{2}$ отримаємо $P\left(A\right)=\dfrac{3}{4}-\dfrac{\alpha}{8}=\dfrac{1}{2}.$

Зазначимо, що цей підхід легко узагальнюється на випадок зустрічі n людей. Ймовірність зустрічі у такому разі буде рівною:

$$P\left(A\right)=nh^{n-1}-\left(n-1\right)h^n.$$

У наступному прикладі також показано застосування випадкових величин та їх числових характеристик, що дає можливість чітко зрозуміти суть завдання і звести процес розв'язування до обчислення сум рядів, що є нескладним завданням.

Приклад 3. («Гра в лотерею»). Проводиться гра в лотерею, у якій гравець кожен день може виграти один з трьох призів. Ймовірність виграшу кожного з призів рівна p $\left(3p<1\right)$. Вона не змінюється від початку гри до виграшу чергового призу. Якщо гравець виграв який-небуть з трьох призів, він не зможе виграти його ще раз. Гра відбувається до тих пір, поки не будуть виграні всі призи. Знайти математичне сподівання.

Розв'язання. Розглянемо три незалежних випадкових величини: X, Y, Z які набувають значень, рівних кількості днів до виграшу першого, другого та третього призів відповідно. Знайдемо закони розподілу цих випадкових величин.

Випадкова величина $W=X+Y+Z$ — час гри. Знайдемо математичне сподівання випадкової величини W.

$$M\left(W\right)=M\left(X+Y+Z\right)=M\left(X\right)+M\left(Y\right)+M\left(z\right)=$$

$$=\sum_{n=1}^{\infty}3p\left(1-3p\right)^{n-1}\cdot n+\sum_{n=1}^{\infty}2p\left(1-2p\right)^{n-1}\cdot n+$$

$$+\sum_{n=1}^{\infty}p\left(1-p\right)^{n-1}\cdot n=$$

$$=-p\left(\left(\sum_{n=1}^{\infty}\left(1-3p\right)^n\right)'+\left(\sum_{n=1}^{\infty}\left(1-2p\right)^n\right)'+\left(\sum_{n=1}^{\infty}\left(1-p\right)^n\right)'\right)=$$

$$=-p\left(\frac{1-3p}{1-\left(1-3p\right)}+\frac{1-2p}{1-\left(1-2p\right)}+\frac{1-p}{1-\left(1-p\right)}\right)'=$$

$$=-p\left(\frac{1}{3p}+\frac{1}{2p}+\frac{1}{p}-3\right)'=\frac{1}{3p}+\frac{1}{2p}+\frac{1}{p}\cdot$$

Отже, у статті розглянуто декілька методів розв'язування завдань підвищеного рівня складності з теорії ймовірностей, зокрема, комбінаторний метод, метод введення випадкових величин і знаходження ймовірності події із застосуванням функції розподілу випадкової величини.

Наведені приклади застосування запропонованих методів підтверджують важливість досконалого розуміння теоретичних основ предмету, що дає можливість поєднувати різні підходи і методи і безпомилково віднаходити алгоритм розв'язування. Також необхідними є практичні навики, набуті в процесі розв'язування завдань. Розв'язування завдань підвищеної складності на факультативах сприяє розвитку логічного мислення, вміння аналізувати абстрактні процеси, віднаходити вирішення завдань будь-якої складності.

X	1	2	3	...	n	...
P	$3p$	$\left(1-3p\right)3p$	$(1-3p)^2 3p$	...	$(1-3p)^{n-1}3p$	...

Y	1	2	3	...	n	...
P	$2p$	$\left(1-2p\right)p$	$(1-2p)^2 2p$	...	$(1-2p)^{n-1}2p$	...

Z	1	2	3	...	n	...
P	p	$\left(1-p\right)p$	$(1-p)^2 p$	...	$(1-p)^{n-1}p$	...

Література

1. Васильків І. М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.

2. Бордуляк М. Т., Скасків О. Б., Сумик О. М., Чижиков І. Е.. Теореми і задачі теорії ймовірностей: навчальний посібник. Львів: Видавець І. Е. Чижиков. 2013. 175 с.

УДК 378.018.43

Поддубей Олена Вікторівна
кандидат педагогічних наук,
викладач циклової комісії філологічних дисциплін
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ
Поддубей Елена Викторовна
кандидат педагогических наук,
Преподаватель цикловой комиссии филологических дисциплин
Кременчугский летный колледж
Харьковского национального университета внутренних дел
Poddubei Olena
Candidate of Pedagogical Science,
Teacher of Philological Disciplines Department
Kremenchuk Flight College of
Kharkiv National University of Internal Affairs

ДИСТАНЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

DISTANCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION: HISTORY AND THE CONTEMPORANEITY

Анотація. *У статті проаналізовано визначення термінів, які зазвичай пов'язуються з організацією такої форми навчання, за якої учасники навчального процесу не перебувають фізично в одній аудиторії. Прослідковано періоди розвитку різних форм організації навчання у дистанційному форматі. Здійснено спробу порівняння сучасних форм дистанційного навчання з метою з'ясування їх переваг і недоліків, а також виявлення найбільш ефективних для застосування у навчанні дорослих на формальному і неформальному рівнях.*

Ключові слова: *технології, дистанційне навчання, освіта дорослих.*

Аннотация. *В статье проанализированы определения понятий, обычно ассоциированных с организацией такой формы обучения, при которой участники учебного процесса не находятся физически в одной аудитории. Приведена периодизация развития различных форм организации обучения в дистанционном формате. Предпринята попытка сравнения современных форм дистанционного обучения с целью демонстрации их преимуществ и недостатков, а также выявления наиболее эффективных из них для применения в обучении взрослых на формальном и неформальном уровнях.*

Ключевые слова: *технологии, дистанционное обучение, образование взрослых.*

Summary. *The article analyses the main concepts, which are normally used while speaking about the organization of such a form of learning under which the participants of the training process are not physically present at the same place. There were retraced the periods of development different forms of organization of learning process in distance format. Herewith there was fulfilled the comparative analysis of modern models of distance learning aimed at highlighting of their main advantages and disadvantages as well as it was made an attempt to reveal the most effective model of distance learning that may be effectively used for training of adult learners at formal and non-formal levels of education.*

Key words: *technologies, distance learning, adult education.*

Перші декади нового тисячоліття характеризуються глобальною інформатизацією, переходом до постіндустріального етапу розвитку суспільства, кардинальними змінами й оновленням техніки і технологічних процесів, зміцненням зв'язків між освітою, наукою і виробництвом, активним запровадженням у практику професійних стандартів з урахуванням сучасних вимог ринку праці. Сукупність цих факторів наряду з таким феноменом сучасності як «старіння знань» привернула увагу суспільства до проблеми професійної підготовки, підвищення кваліфікації й удосконалення кадрів. Водночас слід зазначити, що існуюча система професійної підготовки фахівців у закладах вищої освіти потребує реорганізації і модернізації з урахуванням сучасних форматів, моделей і технологій у контексті ціложиттєвого навчання.

Останніми роками у провідних закладах вищої освіти спостерігається тенденція до зміни вектора діяльності у бік технологічності, інновацій, професійної орієнтації, гнучкості й доступності для осіб незалежно від віку, ступеню підготовки або місцезнаходження [21]. Необхідність пошуку нових оптимальних високотехнологічних форм передачі знань зумовила звернення до вивчення особливостей доступних сьогодні цифрових ресурсів з метою розширення спектру надання освітніх послуг. Це також пояснюється доступністю мережі Інтернет, розповсюдженням і використанням цифрових технологій та електронних пристроїв у всіх сферах нашого життя, включаючи освіту [14].

Цифрове навчання відкриває нові перспективи професійного й особистісного розвитку для осіб, які відчувають потребу в навчанні, але через певні обставини не мають можливості навчатися у традиційний спосіб. Це, насамперед, працюючі особи, які не можуть виділити достатньо часу для навчання і змушені суміщати його з професійною діяльністю. Також це особи, які мають фізичні або просторові обмеження для відвідування занять традиційним способом. Приймаючи до уваги особливості цільових груп, а також застосовуючи основні принципи організації дистанційного навчання, яке на сучасному етапі успішно здійснюється у цифровому форматі, зарубіжні дослідники [17] виділяють основні переваги, що роблять таку форму навчання ефективною в контексті освіти дорослих: 1) гнучкість (відсутність необхідності регулярно відвідувати заняття, можливість вільного вибору часу для засвоєння навчального матеріалу); 2) паралельність (навчання може відбуватися паралельно з виконанням професійної діяльності); 3) просторова незалежність (навчання може здійснюватися незалежно від місцезнаходження особи, що навчається, і освітньої установи); 4) асинхронність (навчання здійснюється без фіксації часових рамок, у яких повинна відбуватися освітня діяльність).

Водночас, освітні послуги, що надаються у цифровому форматі, можуть розроблятися за принципами андрагогічної моделі навчання, зокрема при їх розробці враховується принцип самостійності у визначенні параметрів навчання, готовності або мотивації до навчання, активної участі на всіх етапах процесу навчання від організаційного до підсумкового.

Ми цілком поділяємо думку дослідників і науковців [4, с. 80; 7; 11, с. 502], що проблема гнучкої, результативної та якісної організації професійної підготовки дорослих у контексті ціложиттєвого навчання може бути вирішена завдяки використанню дистанційних технологій навчання й інтерактивної мережевої діяльності, яка інтегрує можливості формальної, неформальної й інформальної освіти через сучасні інформаційно-комунікаційні технології на підставі компетентнісно-діяльнісного підходу.

Серед переваг і основних відмінностей інформаційних технологій від традиційного навчання виділяється також оперативність оновлення змісту і своєчасність забезпечення особи, що навчається, найсучаснішими даними з предмета. Водночас, інформаційні технології чинять позитивний вплив на мотивацію суб'єктів навчання, оскільки вони мають можливість активно користуватися привабливими і швидкозмінними формами подання інформації, інформаційний технології уможливлюють індивідуалізацію освітнього процесу, доступність великих обсягів інформації у потрібний момент [12, с. 210].

Зарубіжні науковці й дослідники [3; 8; 24], розглядаючи такий різновид дистанційного навчання як масові он-лайн курси (*Massive open online course — MOOC*), визначають його як світове економічне і соціальне явище, яке характеризується широкими можливостями у сфері освіти дорослих.

Аналіз наукової літератури з проблем дистанційної форми навчання у цифровому форматі демонструє неоднорідність його розуміння. Тому перед тим, як перейти до безпосереднього аналізу можливостей отримання освітніх послуг у сфері професійної підготовки, якими може користуватися доросле населення, вважаємо за доцільне розглянути терміни, які вживаються вітчизняним й зарубіжними дослідниками у контексті організації навчального процесу із використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Завдяки тому, що останніми роками діджиталізація процесу навчання стає провідним трендом сучасності, в науково-педагогічній літературі подекуди спостерігається ототожнення понять дистанційного (*distance learning* (англ.) *formazione a distanza* (іт.)), електронного (*e-learning*), змішаного навчання (*blended learning*) і масового он-лайн навчання (*Massive open online*

course — MOOC) [3; 5, с. 64; 14; 31; 16; 17; 24], що, на думку деяких дослідників, є невірним [2]. Наряду з цим точаться дискусії чи можна вважати масові он-лайн курси (МООС-курси) 1) новою моделлю навчання, 2) сучасною освітньою технологією, 3) видом дистанційного навчання, 4) форматом змішаного навчання і чи є доцільним їх застосування для цілей професійної підготовки і підвищення кваліфікації у закладах вищої освіти [16]. Щоб відповісти на це запитання, проаналізуємо принципові відмінності між масовими он-лайн курсами і дистанційними курсами, електронним навчанням і змішаним навчанням, які дають особам, що навчаються, отримувати знання позааудиторно, тобто без фізичної присутності.

Розпочнемо наш аналіз із вивчення поняття дистанційної освіти, як найстарішої форми передачі знань на відстані [29; 30]. Спираючись на визначення поняття «дистанційне навчання», сформульоване О. Полат [6], визначає дистанційне навчання як цілеспрямований процес інтерактивної взаємодії осіб, що навчаються, й осіб, що навчають, між собою, який відбувається на відстані і містить усі компоненти навчального процесу (цілі, зміст, методи, організаційні форми, засоби навчання), і реалізується у специфічній дидактичній системі засобами Інтернет-технологій або іншими засобами, які передбачають інтерактивну діяльність.

Як видно з вищенаведеного, сама назва такого навчання передвизначає головну його особливість: дистанційне навчання характеризується, насамперед, відсутністю очної (контактної) форми здобуття знань, тобто традиційного контакту (наживо) між особою, що навчається і особою, що навчає, іншими словами, процес навчання відбувається за опосередкованої взаємодії його суб'єктів. Хоча вони можуть спілкуватися синхронно, це здійснюється за допомогою доступних для обох сторін інформаційно-комунікаційних технологій.

У сучасній науково-педагогічній літературі спостерігається вживання визначень «дистанційний» і «електронний» як синонімів при визначенні й описанні організованої за певним зразком форми навчання, що є невірним. Така тенденція вбачається у тлумаченні понять «дистанційне навчання» і «електронне навчання»: у тлумаченні, запропонованому Європейською комісією, під електронним навчанням розуміють процес формування знань, умінь і навичок за допомогою або повністю через Інтернет [9]. Відповідно до тлумачення Європейської комісії електронне навчання розглядається як різновид дистанційного навчання в тому сенсі, що воно відбувається дистанційно через Інтернет засобом передачі навчальних матеріалів в електронному вигляді.

Підтвердження останнього знаходимо і у В. Бублик, який тлумачить електронне навчання як сукупність методів, форм і засобів самостійного, але контрольованого засвоєння певного масиву знань за допомогою спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища, тобто системно організованої сукупності засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного забезпечення, орієнтованого на задоволення освітніх проблем користувачів [1].

Отже, означення «дистанційний» тлумачиться у переважній більшості наукових джерел як виконуваний або діючий на відстані, а «електронний», як такий, що існує у цифровому форматі (наприклад, електронний документ) або такий, що здійснюється за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (наприклад, електронна пошта). Тобто, дистанційне навчання наряду з традиційним форматом може здійснюватись в електронному форматі, в той час як електронне навчання може здійснюватись виключно у цифровому форматі без застосування традиційних методів передачі інформації, що і становить різницю між двома поняттями.

На підставі проведеного аналізу [10] цілого корпусу монографічних і дисертаційних досліджень, присвячених інтеграції сучасних ІКТ у процес навчання, визначаються наступні моделі дистанційного навчання способом передачі навчального матеріалу:

1) модель змішаного навчання, суть якої полягає у поєднанні й доповненні традиційної очної (контактної) форми навчання дистанційною;
2) модель «віддалена аудиторія». За такої моделі студенти представництв або відділень провідних регіональних університетів збираються в аудиторіях, оснащених відео зв'язком з викладачем, який знаходиться у студії головного закладу вищої освіти; за таких умов трансляція і прослуховування лекції відбувається синхронно або асинхронно;
3) модель мережевого навчання. Цю модель автори називають «зворотною» до попередньої моделі «віддалена аудиторія»; ця модель передбачає віддалене місцезнаходження всіх осіб, що навчаються, і викладача, об'єднаних разом у «мережу» в рамках дистанційного курсу або програми, яка вивчається, засобом надання усім учасниками процесу навчання віддаленого доступу до платформи курсу, до якої вони підключаються за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків, планшетів або інших електронних пристроїв. Тобто, мережева модель навчання передбачає наявність єдиного віртуального центру — Інтернет-платформи (на сервері конкретного закладу вищої освіти або освітньої установи) з можливістю надання віддаленого доступу всім зареєстрованим учасникам процесу навчання. Ця модель використовується як для вивчення окремих курсів професійної підготовки (підвищення кваліфікації, перепідготовка) так і в реалізації освітніх програм.

Корисною для цілей нашого дослідження є думка, висловлена вище, щодо моделей дистанційного навчання, оскільки змішане навчання розглядається в якості однієї з моделей дистанційного навчання. Паралельно з цим у вітчизняній і зарубіжній науковій літературі зустрічаються інші погляди на визначення терміну «змішане навчання». Так, група дослідників Інституту Клейтона Крістенсена (*Clayton Christensen Institute*) розуміють змішане навчання (вживаючи англомовний термін *blended learning*) як комбінацію он-лайн і традиційного навчання, яке складається з наступних компонентів: 1) навчання із застосуванням ІКТ з визначенням часу, місця, траєкторії і/або темпу на розсуд слухача; 2) навчання у традиційний спосіб у закладі освіти під керівництвом викладача. Дослідники підкреслюють основу відмінну рису, притаманну змішаному навчанню: обидва компоненти гармонійно поєднуються, доповнюючи одна одну, сумісно формуючи відповідний рівень знань, умінь і навичок у слухача, який може вільно переключатися з одної форми навчання на іншу [19].

Цікавою для нашого дослідження є думка італійських дослідників щодо періодизації розвитку дистанційної форми навчання [24; 29; 30], які виокремлюють три покоління дистанційної освіти виходячи з еволюції засобів передачі навчальної інформації.

Коріння дистанційного навчання сягає періоду античності. Ознаки такої форми навчання вбачаються у листуванні Платона з Діонісієм Сіракузьким або у листах Святого Петра до християнських зборів.

Перші справжні курси навчання через листування (*educazione per corrispondenza*) з'явилися у першій половині дев'ятнадцятого століття з розвитком залізничного сполучення. Цей період пропонується вважати початком першого покоління дистанційного навчання, де взаємодія учня і учителя відбувалася за моделлю «один одному».

Початком другого покоління дистанційного навчання пропонується вважати шістдесяті-сімдесяті роки двадцятого століття завдяки розвитку засобів мас-медіа (телебачення і радіо) або мультимедійних засобів (*VHS, CD*). На цьому етапі як на світовому рівні так і на рівні Італії з'являються численні заклади відкритої освіти (*Universit*a *telemetiche*). Завдяки цьому принцип взаємодії особи, що навчається з особою, що навчає, трансформується і діє за моделлю «один багатьом».

Дистанційна освіта третього покоління бере свій початок з появою у новому тисячолітті тенденції масового використання мережі Інтернет. При цьому принцип взаємодії суб'єктів навчання розширюється, тобто на цьому етапі діють попередні моделі: «один одному», «один багатьом», а також з'являється третя модель «багато багатьом».

Подібна думка щодо періодизації дистанційної освіти висловлюється вітчизняними науковцями, які також визначають три етапи історії розвитку дистанційного навчання, приймаючи основним критерієм спосіб зв'язку суб'єктів процесу навчання. Перший етап характеризується одностороннім зв'язком, при якому дистанційне навчання межує із самонавчанням. Основними засобами передачі й сприйняття навчального матеріалу такого навчання є: кореспондентське навчання, навчання з використанням односторонніх радіо- і телетрансляцій, аудіо- і відеозаписів та ін. На другому етапі спостерігається двосторонній зв'язок при якому основними засобами навчання виступають спілкування по телефону, інтерактивні відео-, радіо- й телетрансляції, мультимедіа, комп'ютерні програми, електронна пошта. Третій етап характеризується багатостороннім зв'язком між особами які навчаються і особами які навчають, посилюється зв'язок із закладом освіти, навчальні матеріали надаються переважно в електронному вигляді, контроль знань також відбувається дистанційно [13]. Такий зв'язок, як зазначає Б. Шуневич, став можливим завдяки розвитку мережі Інтернет, високошвидкісних ліній зв'язку, сучасного апаратного та програмного забезпечення.

Зарубіжні науковці [10; 17], вивчаючи сутність поняття дистанційного навчання, зазначають п'ять особливостей, які характеризують дистанційну форму навчання:

1) викладач і особи, що навчаються, перебувають на невизначеній відстані один від одного, при цьому вони пов'язані між собою засобами ІКТ;
2) дистанційне навчання передбачає взаємодію між усіма учасниками освітнього процесу засобом ІКТ;
3) гнучкість процесу навчання забезпечується можливістю вибору синхронного й асинхронного сприйняття матеріалу і спілкування між суб'єктами процесу навчання залежно від індивідуальних обставин;
4) під час навчання повинні використовуватися різні (традиційні й інноваційні) засоби навчання для повноцінного оволодіння матеріалом особами, що навчаються;
5) з огляду на специфіку дистанційної форми навчання, у педагогічному процесі повинні використовуватися як традиційні форми контролю викладачем досягнень осіб, що навчаються, так і альтернативні форми контролю, включаючи самоконтроль і взаємоконтроль (*peer review*);
6) функція викладача на усіх етапах реалізації дистанційної форми навчання полягає у моніторингу навчально-пізнавальної діяльності осіб, що навчаються.

Розглянувши визначення й особливості дистанційного навчання, проаналізуємо тепер визначення МООС-курсів з метою формулювання

відмінностей дистанційного навчання від масових он-лайн курсів.

За визначенням Оксфордського словника англійської мови, до якого термін «massive open online course — MOOC» було додано всього лише через один рік після появи цього терміну, масовий он-лайн курс тлумачиться як «безкоштовний навчальний курс, доступний через мережу Інтернет для широкого загалу користувачів». Проте, таке визначення є дещо обмеженим, оскільки не визначає мету і переваги MOOC-курсів. Звернемось до тлумачення цього поняття, виробленого Європейською комісією [20], за яким MOOC-курс — це навчальний он-лайн курс, розроблений і доступний через Інтернет для необмеженої кількості учасників. Навчання є безкоштовним і не потребує певного рівня попередньо набутих знань або відповідної кваліфікації. Курс навчання зазвичай структурований за метою навчання у відповідній галузі знань і триває протягом визначеного періоду часу (із зазначенням дати початку і завершення) на он-лайн платформі, що забезпечує інтерактивну взаємодію (між учасниками або між учасниками й інструктором). Особи, що навчаються на MOOC-курсі, забезпечуються відповідними матеріалами для самостійного навчання й оцінювання набутих знань. Авторами, розробниками й інструкторами таких курсів зазвичай виступають фахівці у відповідній галузі, які працюють у сфері вищої освіти або на виробництві. [20; 22; 32].

Проте, слід зазначити, що MOOC-курси відрізняються від традиційних он-лайн курсів: наряду з певними спільними аспектами, вони мають різні цілі й структуру [26]. Як зазначалося вище, для навчання на MOOC-курсах не потрібно мати базові знання з дисципліни, що вивчатиметься, а кількість учасників таких курсів, на відміну від традиційних он-лайн курсів, не обмежується [27], MOOC-курси мають елементи інтерактивного навчання [22], характеризуються наявністю візуальних матеріалів і відео у наративній формі (*story-telling*) [18].

Підсумовуючи вищенаведене, можна констатувати, що MOOC-курси є масовими, оскільки кількість учасників не обмежена у жодний спосіб; мають чітко визначений силабус, пропонуючи навчальні матеріали у різних форматах; надають можливість інтерактивного спілкування з інструкторами і між особами, що навчаються, на форумах, у соціальних мережах тощо; пропонують матеріали для оцінювання знань з можливістю отримання документу про проходження навчання [15; 23; 28]. Дані, наведені у таблиці 1 підтверджують наявність відмінностей між дистанційним навчанням і MOOC-курсами.

Проте, також слід зазначити, що MOOC-курси дещо нагадують описану вище мережеву модель дистанційного навчання, яка також передбачає наявність єдиного віртуального центру — Інтернет-платформи (на сервері конкретного закладу вищої освіти або освітньої установи), можливість надання віддаленого доступу всім без обмеження зареєстрованим учасникам процесу навчання. Наряду з цим варто зазначити, що MOOC-курси більше підходять до застосування у неформальному й інформальному середовищі, в той час як дистанційне навчання є більш успішною формою надання формальної освіти, кінцевою метою якого є отримання документу про завершення навчання і присвоєння відповідної кваліфікації.

Висновок. Проведений аналіз вітчизняної і зарубіжної науково-педагогічної літератури свідчить, що наразі немає єдиної думки щодо доцільності сприйняття масових он-лайн курсів як принципово нової моделі навчання. Водночас, враховуючи думку італійських дослідників щодо періодизації розвитку дистанційного навчання, можна припустити, що MOOC-курси є сучасною освітньою технологією, яка завдячує своєю появою стрімкому розвитку технологій передачі інформації на початку нового тисячоліття. Проте, не можна залишати поза увагою думку дослідників, які вважають MOOC-курси видом або компонентом або складовою дистанційного навчання, що додає такій формі навчання ознаки змішаної моделі дистанційного навчання.

Відтак, усі моделі дистанційного навчання, на нашу думку, є ефективними у контексті навчання

Таблиця 1

Порівняльна характеристика дистанційного навчання і MOOC-курсу

	Дистанційне навчання	**MOOC-курс**
Кількість слухачів	Обмежується ліцензійним обсягом	Необмежена
Оплата	Навчання може бути платним	Безкоштовно
Відкритість	Географічні й вікові обмеження, рівень освіти і володіння мовою викладання	Реєстрація на курс не обмежується жодним чином
Індивідуалізація	Можливість навчання за частково індивідуальним графіком (виняток становлять строки проходження контролю рівня засвоєння знань)	Індивідуальний графік навчання. Доступ до матеріалів відкритий навіть після завершення навчання. Кількість звернень до ресурсів не обмежена.
Сертифікація	Обов'язкова видача документу про успішне завершення навчання	Документ про завершення навчання видається на вимогу слухача

дорослих. Адже, увійшовши до навчального процесу на початку XVIII століття, і пройшовши у своєму розвитку декілька етапів (починаючи від пересилання завдань поштою і закінчуючи побудовою цілісної системи інформаційної середи, яка на сучасному етапі дозволяє управління освітньою траєкторією), дистанційне навчання дозволяє зробити процес навчання більш гнучким і адаптованим до індивідуальних потреб і обставин особи, що навчається.

Література

1. Бублик В. В. Електронне навчання в Україні і світі. Ретроспектива і перспектива. Теорія і методика навчання інформатики та математики: Збірник наукових праць. / за ред. І. П. Аносова та ін. Мелітополь: МДПУ, 2004. Вип. 3. С. 10–27.

2. Гречушкина Н. В. Онлайн-курс: определение и классификация. Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 6. С. 125–134.

3. Гущина О. М., Михеева О. П. Массовые открытые онлайн-курсы в системе подготовки и повышения квалификации педагогических кадров. Образование и наука. 2017. Том 19, № 7.

4. Жижина И. В. Организационно-содержательные условия стажировочной деятельности в системе повышения квалификации. Профессиональное образование в России и за рубежом. 2015. № 3 (19). С. 79–82.

5. Колесник Л. Тенденції використання масових відкритих онлайн курсів у підготовці фахівця з початкової освіти. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2019. № 3 (87). С. 62–72.

6. Полат Е. С. Теория и практика дистанционного обучения: учеб. пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. Изд. 3-е, испр. и доп. Москва: Академия, 2008. 272 с.

7. Поясок Т. Б. Дистанційна освіта дорослих. Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи: зб. наук. пр. К., 2011. Вип. 3. Ч. ІІ. С. 49–59.

8. Сараев В. Неленинский университет миллионов. Эксперт. 2014. № 28 (907). С. 14.

9. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02. К., 2009. 536 с.

10. Хмаренко Н. И. Сетевое обучение: к вопросу определения понятия. Современное языковое образование: инновации, проблемы, решения: сборник научных трудов / отв. ред. О. А. Чекун. Москва: МГГУ им. М. А. Шолохова, 2015. С. 55–59.

11. Чупрунова Е. А. Использование дистанционных образовательных технологий в повышении квалификации педагогических работников. Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. 2011. № 26. С. 502–505.

12. Шевчук М., Яковець Н., Жихарєва А. Проектування нових технологій для освіти дорослих. Освіта дорослих у перспективі змін: інновації, технології, прогнози: колективна монографія / За ред. А. Василюк, А. Стоговського. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М. М., 2017. 248 с.

13. Шуневич Б. І. Розвиток дистанційного навчання у вищій школі країн Європи та Північної Америки: автореф. дис на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.01. К., 2008. 36 с.

14. Ainoutdinova I. N., Khuziakhmetov A. N., Tregubova T. M. Advantages and disadvantages of distance education for university students in Russia. Modern Journal of Language Teaching Methods. 2017. 7(9/2). P. 72–86.

15. Andra C., Brunetto D. What is a «good» massive open online course? In the 20th mathematical views conference. 2015. P. 89–102.

16. Brunetto D., Magli G. an educational project in archeoastronomy: the pok-coursera mooc course. Mediterranean Archaeology and Archaeometry. 2018. Vol. 18, No 4. P. 469–475.

17. Calvani A., Rotta M. Fare formazione in Internet. Manuale di didattica online, Trento: Erickson, 2000. P. 7–12.

18. Choi H. J., Johnson S. D. The effect of problem-based video instruction on learner satisfaction, comprehension and retention in college courses. British Journal of Educational Technology. 2007. 38(5). P. 885–895.

19. Christensen M. Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids. Clayton Christensen Institute. 2013. URL: http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K-12-blended-learning-disruptive (дата звернення: 12.08.2021)

20. European Commision. Report on Web Skills Survey: Support Services to Foster Web Talent in Europe by Encouraging the use of MOOCs Focused on web Talent. First Interim Report. 2014. URL: https://www.researchgate.net/publication/276315838MassiveOpenOnlineCourses (дата звернення: 15.09.2021)

21. Federici G. L'e-learning e gli studenti adulti nel panorama universitario italiano Esperienze e prospettive a cura di Raffaella Bombi UNIPRESS PADOVA, Italy. P. 65–79.

22. Kaplan A. M., Haenlein M. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. Business Horizons. 2016. 59(4). P. 441–450.

23. Liyanagunawardena T. R., Parslow P., Williams S. A. Exploring «success» in MOOCs. Massive Open Online Courses and Higher Education: What Went Right, What Went Wrong and Where to Next? 2017. 92 p.

24. Lovece S. Societa della conoscenza e tecnologie dell'informazione e della comunicazione, in: Tecnologie dell'educazione e innovazione didattica, Bergamo, Edizioni Junior. 2010. P. 43–56.

25. Meisenhelder S. MOOC mania. Thought & Action. 2013. URL: https://www.nea.org/assets/docs/HE/TA-2013Meisenhelder.pdf (дата звернення: 12.08.2021)

26. Perna L. W., Ruby A., Boruch R. F., Wang N., Scull J., Ahmad S., Evans C. Moving through MOOCs: Understanding the progression of users in massive open online courses. Educational Re-searcher. 2014. 43(9). P. 421–432.

27. Pursel B. K., Zhang L., Jablokow K. W., Choi G. W., Velegol D. Understanding MOOC students: motivations and behaviours indicative of MOOC completion. Journal of Computer Assisted Learning. 2016. 32(3). P. 202–217.

28. Sancassani S., Corti P., Baudo V. An International Collaboration in the Design Experience of a MOOC Series. In: Delgado Kloos C., Jermann P., Pйrez-Sanagustнn M., Seaton D., White S. (eds) Digital Education: Out to the World and Back to the Campus. EMOOCs 2017. Lecture Notes in Computer Science. 2017. Vol. 10254. Springer, Cham.

29. Trentin G. Insegnare ed apprendere in rete. Bologna: Zanichelli, 1998.

30. Trentin G. Telematica e formazione a distanza: il caso Polaris. Milano: Franco Angeli, 1999.

31. Warschauer M. The Paradoxical Future of Digital Learning. Learning Inquiry. 2007. 1(1). P. 41–49.

32. Witthaus G., Inamorato dos Santos. A., Childs M., Tannhдuser A., Conole G., Nkuyubwatsi B., Punie Y. Validation of Non-formal MOOC-based Learning: An Analysis of Assessment and Recognition Practices in Europe. 2016.

UDC 004.021

Mychka Sviatoslav
Student of the
Kharkiv National University of Radio Electronics
Мичка Святослав Олегович
студент
Харківського національного університету радіоелектроніки
Мычка Святослав Олегович
студент
Харьковского национального университета радиоэлектроники

Supervisor:
Holian Nataliia
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Software Engineering Kharkiv National University of Radio Electronics

AN ALGORITHM FOR FINDING THE WEIGHTED COST OF LIVING IN RENTED HOUSING IN THE SOFTWARE SYSTEM FOR AUTOMATING THE CALCULATIONS OF RENTED HOUSING LIVING COST

АЛГОРИТМ ЗНАХОДЖЕННЯ ЗВАЖЕНОЇ ВАРТОСТІ ПРОЖИВАННЯ В ОРЕНДОВАНОМУ ЖИТЛІ В ПРОГРАМНІЙ СИСТЕМІ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДРАХУНКУ ВАРТОСТІ ОРЕНДОВАНОГО ЖИТЛА

АЛГОРИТМ НАХОЖДЕНИЯ ВЗВЕШЕННОЙ СТОИМОСТИ ПРОЖИВАНИЯ В АРЕНДОВАННОМ ЖИЛЬЕ В ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДСЧЁТА СТОИМОСТИ АРЕНДОВАННОГО ЖИЛЬЯ

Summary. *Theoretical issues related to the development of an algorithm for finding the cost of living in rented housing, depending on specific characteristics.*
Key words: *algorithm, weighted average, calculation, cost, housing, rent.*

Анотація*. Досліджено теоретичні питання щодо розробки алгоритму для знаходження вартості проживання в орендованому житлі, залежно від конкретних характеристик.*
Ключові слова: *алгоритм, зважене середнє, підрахунок, вартість, житло, оренда.*

Аннотация. *Исследованы теоретические вопросы разработки алгоритма для нахождения стоимости проживания в арендованном жилье, в зависимости от конкретных характеристик.*
Ключевые слова: *алгоритм, взвешенное среднее, подсчет, стоимость, жилье, аренда.*

Rented housing prices are growing nowadays. Therefore, there is a need for a solution that will take control over the rapidly rising prices, offering transparent criteria that will indicate whether one rented housing should be more expensive to live in than the other one. Those criteria may be district of the city where the housing is located, distance from public transport stops or even the floor.

The best solution for this problem is to create a software that will automatize the calculations needed for fair prices distribution. The system will offer a website where housing owners will have an ability to advertise the houses for rent and find suiting prices.

The system to be developed is relevant because it is designed to solve the stated problem. With its help, housing prices will be formed using previous suggestions by such weighting criteria as the city area, proximity to public transport and the floor. The system will set a range of acceptable prices for accommodation this way, without allowing tenants to pay too much for housing and without allowing the owners to set unreasonably low prices.

The essence of the algorithm is to apply certain weights to the arithmetic mean of the cost of living in a house that meets a certain criterion and the formation of the resulting value. The algorithm has 4 steps and is developed using C# programming language [1], and the figures depict syntax of this language, too.

After receiving a POST request via HTTP [2], on the first 2 steps separate prices are formed according to criteria. There is an example of code that performs these operations shown on figure 1. This code performs a search operation on the same floor and finds the arithmetic mean of their prices. If no such suggestions are found, some default value is set.

Similar methods are used to search for proposals by district, only the coefficients and models change.

After finding the weighted prices by floor and area, the algorithm needs to find the weighted coefficients for each of the elements of the dictionary that contains proximity to public transport, which comes in the request from the client part. This is performed for each part of the dictionary. Figure 2 shows calculating currentMapPrice, which contains raw price on each iteration.

Every value that has been calculated by the algorithm on this step needs to be multiplied by the

```
var floorSuggestions = _context.Suggestions.Where(s => s.Floor == request.Floor);
var floorPrice = !await floorSuggestions.AnyAsync()
    ? _coefficients.Value.DefaultPrice
    : await floorSuggestions.AverageAsync(s => s.MonthPrice);
floorPrice *= _coefficients.Value.Floor;
```

Fig. 1. Formation of separate criteria prices

```
var currentMapQuery = _context.MinsFromPublicTransportMaps
    .Where(map => map.PublicTransportType == item.PublicTransportType
        && map.Mins == item.Mins)
    .Include(m => m.Suggestion);
decimal currentMapPrice = await currentMapQuery.AnyAsync()
    ? await currentMapQuery.AverageAsync(m => m.Suggestion.MonthPrice)
    : _coefficients.Value.DefaultPrice;
```

Fig. 2. Calculating raw average prices for every public transport type

```
switch (item.PublicTransportType)
{
    case PublicTransportType.Subway:
        currentMapPrice *= _coefficients.Value.MinsFromSubway;
        break;
    case PublicTransportType.Bus:
        currentMapPrice *= _coefficients.Value.MinsFromBus;
        break;
    case PublicTransportType.Trolleybus:
        currentMapPrice *= _coefficients.Value.MinsFromTrolleybus;
        break;
    case PublicTransportType.Tram:
        currentMapPrice *= _coefficients.Value.MinsFromTram;
        break;
}
mptPrice += currentMapPrice;
```

Fig. 3. Calculating overall price for the 3rd step

```
mptPrice *= _coefficients.Value.MinsFromPublicTransport;

return new CheckSuggestionPriceResponseDto()
{
    CalculatedPrice = floorPrice + districtPrice + mptPrice
};
```

Fig. 4. Calculating overall price

weight coefficient of its type (fig. 3). Then these values are added to a general variable that stores overall price for housing that have the same proximity to public transport.

On the 4th step the algorithm multiplies the overall price for the 3rd step by an overall proximity to public transport weight coefficient and calculates the resulting price (fig. 4).

Therefore, the algorithm calculations may be represented using formulas:

$$p_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{xi}}{n},$$

$$result = \sum p_x * c_x,$$

where:

- p_x — the price for xth criterion, like floor, district etc;
- n — count of suggestions with the same x value, for example, located on the same floor or in the same district;
- p_{xi} — the price of ith suggestion from n found;
- c_x — weight coefficient for xth criterion, for example, for floor, district, public transport proximity etc.

The algorithm was designed to be the main part of the system for automating the calculations of rented housing living cost. This is used for approximating and allowing to set fair prices.

Literature

1. C# 8.0 and.NET Core 3.0 — Modern Cross-Platform Development: Build applications with C#,.NET Core, Entity Framework Core, ASP.NET Core, and ML.NET using Visual Studio Code, 4th Edition // Packt Publishing, 2019. 818 p.

2. Adam Freeman. Pro ASP.NET Core 3 // Publisher: Apress, 2020. 1109 p.

УДК 624.131.53

Войтенко Інга Володимирівна
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри основ і фундаментів
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Войтенко Инга Владимировна
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры оснований и фундаментов
Одесская государственная академия строительства и архитектуры
Voitenko Inha
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИЗНАЧАЛЬНИХ ЧИННИКІВ НА БІЧНИЙ ТИСК АНІЗОТРОПНОГО ҐРУНТУ

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФАКТОРОВ НА БОКОВОЕ ДАВЛЕНИЕ АНИЗОТРОПНОГО ГРУНТА

ANALYSIS OF INFLUENCE OF DETERMINING FACTORS ON THE LATERAL PRESSURE OF ANISOTROPIC SOIL

Анотація. *Досліджено вплив сил внутрішнього зчеплення та геометричних параметрів підпірної споруди на активний тиск анізотропного ґрунтового середовища.*

Ключові слова: *активний тиск, підпірна стіна, параметри міцності ґрунту.*

Аннотация. *Исследовано влияние сил внутреннего сцепления и геометрических параметров подпорного сооружения на активное давление анизотропной грунтовой среды.*

Ключевые слова: *активное давление, подпорная стена, параметры прочности грунта.*

Summary. *The influence of internal cohesion forces and geometrical parameters of a retaining structure on the active pressure of an anisotropic soil medium has been studied.*

Key words: *active pressure, retaining wall, soil strength parameters.*

Сучасне будівництво характеризується стрімкими темпами забудови, що найчастіше відбувається в стисливих місцевих умовах, тому пріоритетною тенденцією стає влаштування підземних паркінгів, офісних та складських приміщень, тощо. До того ж, умови воєнного часу вимагають влаштування сучасних бомбосховищ і укриттів. Ці обставини обумовлюють влаштування підземних конструкцій підпірного типу, основним діючим навантаженням на котрі є бічний тиск ґрунту, який найчастіше характеризується неоднорідністю складу. Як свідчать численні дослідження, таким основам притаманна анізотропія міцнісних і деформативних характеристик.

Раніше були отримані залежності для визначення бічного тиску неоднорідного анізотропного ґрунтового середовища з точки зору класичної теорії Ш. Кулона, тобто спираючись на припущення про плоскі поверхні ковзання [1].

Бічний тиск ґрунту, в тому числі з урахуванням його анізотропних властивостей викликає певний інтерес у багатьох дослідників. У [2] представлено аналітичне рішення для визначення активного тиску незв'язного повністю водонасиченого піску на вертикальну підпірну стінку. Контактна дренажна система володіє анізотропною проникністю по вертикальному і горизонтальному напрямках. Активний тиск визначається, базуючись на теорії Кулона з урахуванням тиску порової води. Отримано диференційне рівняння Лапласа для фільтрації з урахуванням анізотропної проникності на основі методу розкладання в ряди Фур'є. Отримані

результати при зміни співвідношення коефіцієнтів фільтрації у вертикальному та горизонтальному напрямках демонструють значний вплив анізотропії фільтрації на активній тиск ґрунту.

Автори [3] пропонують метод розрахунку активного тиску ґрунту кінцевої товщини. Розглянуто гнучку підпірну споруду з різними співвідношеннями обмеженої ширини до висоти її робочої частини. Отримані лінійні залежності зміщення стіни від кута внутрішнього тертя і шорсткості стіни. Активний тиск в верхній частині перевищує кулоновське значення, в нижній порівняльно менше. Проводились натурні випробування гнучкої моделі, що дозволили отримати характер призм обвалення при різній ширині засипки.

Враховуючи високу вартість підпірних стін, виникає потреба в пошуках ресурсів при їх проектуванні і експлуатації. В попередніх дослідженнях було доведено, що врахування анізотропії параметрів міцності ґрунту дозволяє знизити тиск ґрунтового середовища в декілька разів. Виникає потреба проаналізувати інші чинники, які впливають на величину ґрунтового тиску, до яких належать: параметри міцності, зокрема зчеплення; орієнтація поверхонь контактних шарів ґрунту; орієнтація тилової грані підпірної стіни.

Треба зазначити, що ці чинники можуть корегуватися при проектуванні споруди і за допомогою певних технологічних схем влаштування ґрунтових засипок.

Згідно попереднім висновкам, бічний тиск n-го ґрунтового шару являє собою суму компонент, що відображають відповідно вплив власної ваги ґрунту в обсязі граничної призми, поверхневого навантаження з урахуванням ваги верхніх шарів і сил зв'язності, що визначаються згідно з теоремою Како:

$$E_n = \gamma_n h_n^2 N_{\gamma,n}\left(1 + N_{cor,n}\right) + q_{n,c} h_n N_{q,n} + c_n\left(\beta_{1,n}\right) h_n N_{c,n} \quad (1)$$

де γ_n — питома вага n-гоґрунтового шару;

h_n — висота шару при її проекції на вертикаль;

$c_n = c_n(\beta_{1,n})$ — базове зчеплення на поверхні n-го шару за її орієнтації $\beta_{1,n}$;

$q_{n,c}$ — рівномірно розподілене навантаження на поверхні n-го шару, що враховує вагу верхніх шарів, поверхневе навантаження q і сейсмічну дію в рамках статичної теорії;

$N_{cor,n}$ — корегуючий коефіцієнт;

$N_{\gamma,n}$, $N_{q,n}$, $N_{c,n}$ — коефіцієнти, що відображають відповідно ваговий фактор, поверхневе навантаження та зв'язність ґрунту в межах ґрунтової призми.

Анізотропія властивостей міцності представлена відповідними кожному шару годографами кута внутрішнього тертя $\varphi_n(\beta)$ і зчеплення $c_n(\beta)$, які задовольняють умові:

$$\varphi_n(\beta) = \varphi_n(\beta+\pi);\ c_n(\beta) = c_n(\beta+\pi). \quad (2)$$

Для визначення впливу зчеплення на активний тиск неоднорідного анізотропного ґрунту проводились чисельні дослідження пухкого і зв'язного

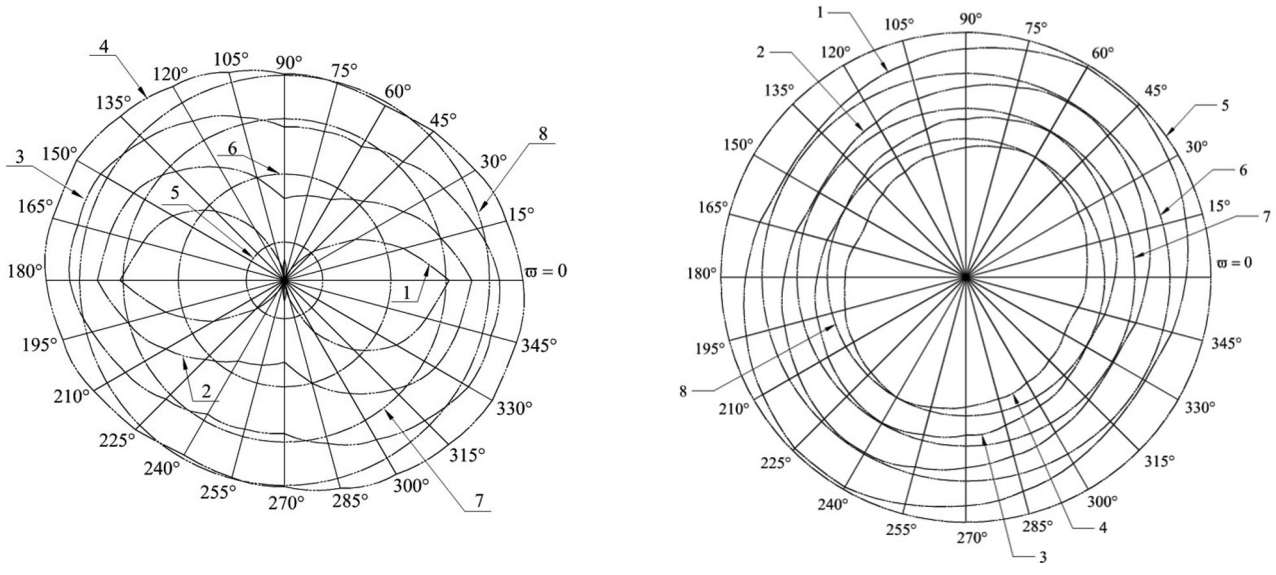


Рис. 1. Графіки залежностей активного тиску $E_{a,2}$ від орієнтації площини шаруватості годографів нижнього шару ϖ для заданих годографів кута внутрішнього тертя та зчеплення нижнього шару:
1 – φ = 15°–20°; 2 – φ = 20°–25°; 3 – φ = 25°–30°; 4 – φ = 30°–35°; 5 – φ = const = 15°;
6 – φ = const = 20°; 7 – φ = const = 25°; 8 – φ = const = 30°.
а) 1 – c = 20–40 кПа; 2 – c = 40–60 кПа; 3 – c = 60–80 кПа; 4 – c = 80–100 кПа; 5 – c = const = 20 кПа;
6 – c = const = 40 кПа; 7 – c = const = 60 кПа; 8 – c = const = 80 кПа; б) c = 0

двошарового ґрунтового середовища шляхом обертання годографів кута внутрішнього тертя та зчеплення з кроком 15° [4]. Отримані графічні результати (рис. 1) підтверджують значний вплив внутрішніх сил зв'язності на активний тиск як анізотропного, так і ізотропного ґрунту. Графіки відображають зміну активного тиску нижнього шару в залежності від орієнтації площини шаруватості (мінімальної міцності) годографу і яскраво демонструють відмінність ґрунтового тиску зв'язного ґрунту від альтернативного пухкого середовища.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки:

- внутрішні сили зчеплення при певній орієнтації годографу характеристик міцності можуть суттєво знизити активний тиск ґрунту на тилову грань контактної стіни;
- мінімальний бічний тиск зв'язного ґрунту відповідає випадку, коли орієнтація площини шаруватості горизонтальна, тобто вздовж бічної грані стінки діє максимальний тиск зв'язності, який чинить опір зрушенню часток ґрунту під дією власної ваги;
- максимальний бічний тиск відповідає вертикальній орієнтації площини шаруватості, при якій тиск зв'язності, що діє на бічній грані стінки, що сприймає бічний тиск, мінімальний.

Для пошуку більш економічної конфігурації контактної грані стіни проводився чисельний експеримент [5] щодо визначення активного тиску анізотропного ґрунту на стіну, що орієнтована під кутом β_3, який приймався рівним 270°, 285° и 255° (рис. 2, а). Поверхні контактної двошарової ґрунтової засипки орієнтовані відповідно під кутами $\beta_{1,1}$ і $\beta_{1,2}$.

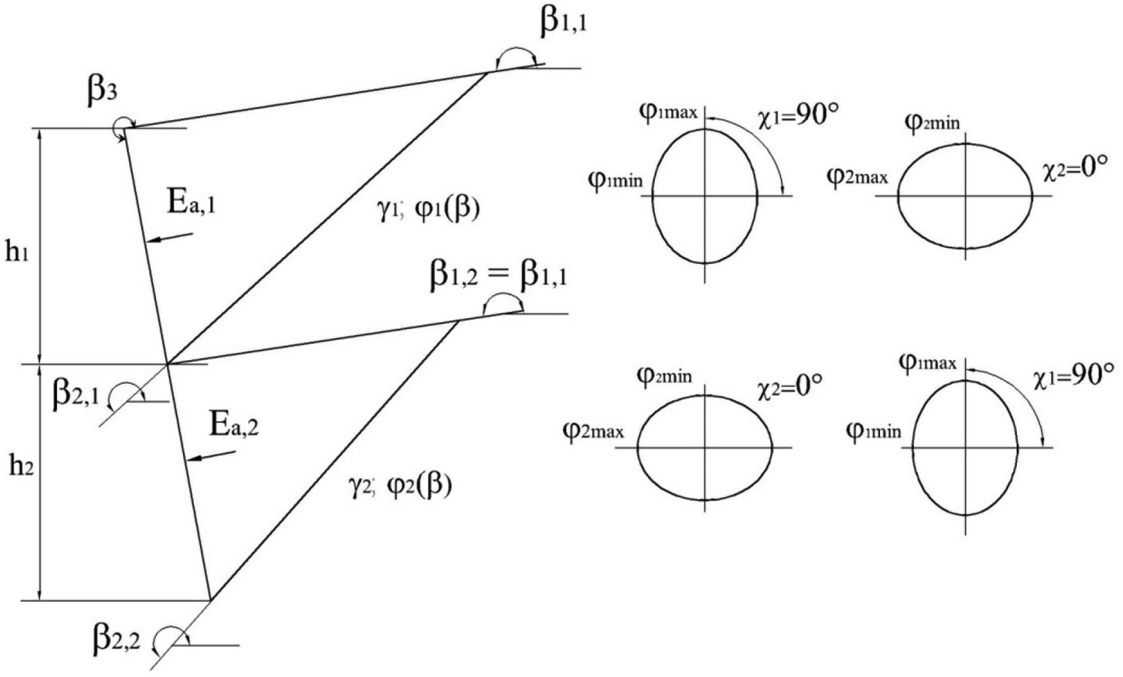
Анізотропія міцності ґрунтових шарів моделювалась годографами кута внутрішнього тертя $\varphi = 30°–35°$ і $\varphi = 35°–40°$ при різних варіаціях взаємного розташування осей максимальної міцності годографів χ_n відносно горизонталі (рис. 2. б).

Розрахунки виконувались при різно орієнтованих поверхнях шарів засипки: $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} = 180°$, $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} > 180° = 190°$, $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} < 180° = 170°$, $\beta_{1,1} = 190° > \beta_{1,2} = 170°$. Найбільш економічна конфігурація стіни відповідає куту орієнтації її тилової грані $\beta_3 = 255^0$, максимальний тиск отримано при $\beta_3 = 285°$. Результати досліджень також виявили залежність бічного тиску ґрунту від орієнтації поверхні нашарування. При $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} = 190°$ отримано максимальний тиск, при $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} = 170°$ — мінімальний незалежно від орієнтації годографів міцності.

В таблиці 1 наведені результати експерименту з екстремальними результатами тисків для нижнього (другого) шару.

Порівняння екстремальних тисків доводить, що корегування геометричних параметрів стіни і орієнтації поверхонь контактних шарів ґрунту дозволяє знизити активний тиск на підпірну споруду втричі.

Таким чином доведено, що конфігурація контактної грані стіни, орієнтація поверхонь наша-



а) б)

Рис. 2. Розрахункова схема (а) і варіанти комбінацій годографів кута внутрішнього тертя φ (β) при орієнтації вісі максимальної міцності *n*-го шару ґрунту χ_n (б)

Таблиця 1

Характеристики експерименту $\varphi_2(\beta) = 30°–35°$		Активний тиск $E_{a,2}$ при кутах внутрішнього тертя:			
		$\varphi_2(\beta) = 35°–40°$	$\varphi_2(\beta) = 30°$	$\varphi_2(\beta) = 40°$	
$\beta_3 = 285°$, $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} = 190°$	$\chi_2 = 0°$	49,937	42,536	52,254	37,337
	$\chi_2 = 90°$	46,426	38,924		
$\beta_3 = 255°$, $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} = 170°$	$\chi_2 = 0°$	20,441	15,419	22,727	12,654
	$\chi_2 = 90°$	19,235	14,208		
$\beta_3 = 270°$, $\beta_{1,1} = \beta_{1,2} = 180°$	$\chi_2 = 0°$	31,876	25,959	34,000	24,238
	$\chi_2 = 90°$	29,576	23,685		

рування ґрунту (що може корегуватися певними технологічними схемами утворення штучних засипок) та його внутрішнє зчеплення суттєво впливають на активний тиск. Результати досліджень можуть бути використані при проектуванні підпірних споруд та при розробці нормативної документації.

Література

1. Войтенко І. В. Анализ численного исследования показателей анизотропии активного давления неоднородного грунта / І. В. Войтенко // Будівельні конструкції. Міжвідомчий науково-технічний збірник «Механіка ґрунтів, геотехніка та фундаментобудування». 2016. Вип. 83. Книга 2. С. 339–347. (фахове видання).

2. Hu Z., Yang Zx., Wilkinson S. P. Active earth pressure acting on retaining wall considering anisotropic seepage effect. J. Mt. Sci. 2017. 14. P. 1202–1211. doi: https://doi.org/10.1007/s11629-016-4014-3

3. Hu W., Zhu X., Zeng Y. et al. Active earth pressure against flexible retaining wall for finite soils under the drum deformation mode. Sci Rep. 2022. 12. 497 p. doi: https://doi.org/10.1038/s41598-021-04411-4

4. Voytenko I. V. Influence of cohesion on parameters of the heterogeneous anisotropic soil active pressure / I. V. Voytenko // Technical journal. Tehnicki glasnik. Varazdin, Hrvatska. 2015. Volume 9. No 1. S. 35–39. ISSN 1846-6168.

5. Vynnykov Yu. Influence of the Rear Verge Configuration of the Retaining Wall and Surface of Backfill on Active Pressure of Heterogeneous Anisotropic Soil / Yu. Vynnykov, I. Voitenko // Lecture Notes in Civil Engineering book series (LNCE, volume 181). Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. 2022. P. 415–422. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2

UDC 004.021

Kuznetsov Roman
Student of the
Kharkiv National University of Radio Electronics
Кузнецов Роман Олександрович
студент
Харківського національного університету радіоелектроніки
Кузнецов Роман Александрович
студент
Харьковского национального университета радиоэлектроники

Supervisor:
Holian Nataliia
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Software Engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-5-8017

IMPLEMENTATION OF AN ALGORITHM FOR MONITORING STORAGE CONDITIONS OF MEDICINES AND SEARCHING FOR APPROPRIATE PLACEMENTS IN A SOFTWARE SYSTEM FOR STORAGE AND CONDITION CONTROL OF MEDICINES

РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ВІДСТЕЖЕННЯ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ МЕДИКАМЕНТІВ ТА ПОШУКУ НАЛЕЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ В ПРОГРАМНІЙ СИСТЕМІ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА КОНТРОЛЮ СТАНУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОТСЛЕЖИВАНИЯ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ МЕДИКАМЕНТОВ И ПОИСКА НАДЛЕЖАЩИХ ПОМЕЩЕНИЙ В ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И КОНТРОЛИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Summary. *Analyzed the problem and programmatically implemented the algorithm to monitor storage conditions of the medicines and searching for the appropriate placements.*
Key words: *medicine, smart-device, microclimate, storage conditions, placement, notification.*

Анотація*. Проведено аналіз проблеми та програмно реалізовано алгоритм для відстеження умов зберігань медикаментів та пошуку належних для них приміщень.*
Ключові слова: *медикамент, смарт-пристрій, мікроклімат, умови зберігання, приміщення, сповіщення.*

Аннотация. *Проведен анализ проблемы и программно реализован алгоритм для отслеживания условий хранения медикаментов и поиска надлежащих для них помещений.*
Ключевые слова: *медикамент, смарт-устройство, микроклимат, условия хранения, помещение, оповещение.*

Today, in the days of rapidly growing morbidity in the world, there is an urgent need for free access to existing general-purpose drugs, including vaccines. Such drugs require strict adherence to their storage conditions (temperature, relative humidity), because if they are neglected, they can very quickly

lose their medicinal properties or even acquire those that can harm the health of patients.

That is why there is a need to create a software system, one of the functions of which would be to automate the tracking of conditions in which medicines are stored and to quickly obtain a list of placements where such medicines can be transferred in case of climate change to inappropriate. In addition, users should receive email notifications when such an event occurs.

The end users of the system are medicines suppliers. In the system, they can manage warehouses, placements, medicines, and their storage. It is appropriate to use a smart device to monitor the microclimate in the placement. It connects to a specific placement, monitors temperature and humidity at regular intervals, and transmits information to the system server.

```
JsonObject &root = jsonBuffer.createObject();
root["id"] = id;
root["temperature"] = temperature;
root["humidity"] = humidity;

String data;
root.printTo(data);

client.println("POST /device HTTP/1.1");
client.println("Host: localhost");
client.println("User-Agent: Arduino/1.0");
client.println("Connection: close");
client.println("Content-Type: application/json");
client.print("Content-Length: ");
client.println(data.length());
client.println();
client.println(data);
```

Fig. 1. Serialization and sending microclimate data to the server

Thus, we can describe the algorithm itself. The smart device is connected to the placement and is configured by the system administrator via the appropriate web-form to read indicators in it. The smart device iterates at a given interval, reads the temperature and humidity in the placement and sends it to the server to a special endpoint. The Arduino platform [1] and its programming language are used to implement the logic of the smart device. Part of the program implementation is shown in figure 1. This code snippet creates a JSON data object and populates it with the appropriate fields. After that, an HTTP request is generated and sent to the server. The request consists of the HTTP heading line, which includes method type, URL, and protocol version. Then there goes headers, empty line, and request in the formatted JSON. After that, the request is sent via the network and handled on the server's side.

The server is implemented using the Java programming language [2]. It obtains the placement ID, temperature and humidity from the smart device request and calls the next steps of the algorithm, which are shown in figure 2.

First there is the call of updating the indicators of the smart device for the placement to new values. All available storages are then retrieved from the placement attached to the smart device. Each such storage is transformed into its own medicine and the operation of obtaining such medicines is performed without repetition. Thus, we get a list of medicines that are stored in the current placement.

The next algorithm step called for each medicine is the logic part shown in figure 3.

```
private PlacementDto updateSmartDevice(Placement placement, SmartDeviceDto smartDeviceDto) {  1 usage  Roman Kuz
    updateSmartDeviceIndicators(placement, smartDeviceDto);

    Warehouse warehouse = placement.getWarehouse();
    Set<Placement> placementsInCurrentWarehouse = warehouse.getPlacements();

    List<PossibleMoveLocations> possibleMoveLocations = placement.getMedicineStorages().stream()  Stream<MedicineSt
            .map(MedicineStorage::getMedicine)  Stream<Medicine>
            .distinct()
            .flatMap(medicine -> findPossibleMoveLocations(medicine, placement, placementsInCurrentWarehouse))
            .collect(Collectors.toList());

    if (!possibleMoveLocations.isEmpty()) {
        sendEmailNotification(warehouse, placement, possibleMoveLocations);
    }

    return PlacementMapper.toPlacementDto(placementRepository.save(placement));
}
```

Fig. 2. Software call of all steps of the algorithm

Here is performed retrieving the actual, minimum and maximum temperatures for the medicine. This is followed by a check for compliance with storage conditions, and if it does not pass — search for placements in the current warehouse is started where the microclimate indicators are satisfactory for this medicine. Then a key-value object is created, where the key is the medicine,

```
private Stream<PossibleMoveLocations> findPossibleMoveLocations(Medicine medicine,  1 usage
                                                                Placement currentPlacement,
                                                                Set<Placement> placements) {
    Integer minTemperature = medicine.getMinTemperature();
    Integer maxTemperature = medicine.getMaxTemperature();
    double currentTemperature = currentPlacement.getSmartDevice().getTemperature();

    if (currentTemperature < minTemperature || currentTemperature > maxTemperature) {
        List<Placement> possibleMovePlacements = placements.stream()
                .filter(place -> !place.equals(currentPlacement))
                .filter(place -> {
                    Double temperature = place.getSmartDevice().getTemperature();
                    return temperature >= minTemperature && temperature <= maxTemperature;
                }).collect(Collectors.toList());
        return Stream.of(new PossibleMoveLocations(medicine, possibleMovePlacements));
    }
    return Stream.empty();
}
```

Fig. 3. The logic of finding placements with normal conditions to transfer

```
return possibleMoveLocations.stream()
        .map(moveLocations -> {
            Medicine medicine = moveLocations.getMedicine();
            List<Placement> possibleMovePlacements = moveLocations.getPossibleMovePlacements();
            StringBuilder builder = new StringBuilder("<h3 align=\"center\">")
                    .append(medicine.getName()).append(" (").append(medicine.getStorageForm()).append(")");
            if (possibleMovePlacements.isEmpty()) {
                return builder.append(" - наразі приміщення з відповідними умовами відсутні").append("</h3>");
            }
            return builder
                    .append("</h3>")
                    .append("<table><thead><tr>")
                    .append("<th>Номер приміщення</th>")
                    .append("<th>Тип</th>")
                    .append("<th>Поточна температура</th>")
                    .append("<th>Поточна вологість</th>")
                    .append("</tr></thead><tbody>")
                    .append(possibleMovePlacements.stream().map(placement ->
                            new StringBuilder("<tr>")
                                    .append("<td>").append(placement.getId()).append("</td>")
                                    .append("<td>").append(placement.getType()).append("</td>")
                                    .append("<td>")
                                    .append(placement.getSmartDevice().getTemperature()).append(" °C")
                                    .append("</td>")
                                    .append("<td>")
                                    .append(placement.getSmartDevice().getHumidity()).append(" %")
                                    .append("</td>")
                    ).collect(Collectors.joining()))
                    .append("</tbody></table>");
        }).collect(Collectors.joining());
```

Fig. 4. Part of the logic of constructing a letter of notification of violated conditions

and the value is the possible placements list to move it there.

This step is called for each medicine. Next goes the check — if the list of such key-value pairs is not empty (i.e., found medicines for which storage conditions are violated), then the logic of generating and sending an e-mail to notify the user is called. Part of the logic of constructing such a letter is shown in figure 4.

For each key-value pair a table will be formed with a description of the premises for transfer to storage. If the conditions for the drug are violated, but there are currently no placements with a satisfactory microclimate — this will be reported without a table. In other cases, a table will be formed for each medicine, showing the previously found placements. Thus, the user will be fully informed about changes in conditions and possible actions in such situations.

Therefore, an algorithm was designed and implemented to monitor and update the indicators of the microclimate of medicines storage, as well as to find suitable placements in case of violations and notify users of the software system for storage and conditions control of medicines.

References

1. Arduino Hardware [Web-resource]. URL: https://www.arduino.cc/en/hardware (Accessing date: 26.05.2022)

2. Bogunuva M. RESTful Java Web Services: A pragmatic guide to designing and building RESTful APIs using Java, 3rd Edition / Bogunuva Mohanram Balachandar., 2017. 420 p. (Packt Publishing).

УДК 622.692.4

Середюк Марія Дмитрівна
доктор технічних наук,
професор кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Середюк Мария Дмитриевна
доктор технических наук,
профессор кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Івано-Франковский национальный технический университет нефти и газа
Serediuk Mariia
Doctor of Technical Sciences, Professor of the
Department of Oil and Gas Pipelines and Storages Facilities
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-5-7991

ГАЗОГІДРОДИНАМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОЦЕСУ ВИТІСНЕННЯ НАФТИ АЗОТОМ ПРИ КОНСЕРВУВАННІ ДІЛЯНКИ НАФТОПРОВОДУ

ГАЗОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ АЗОТОМ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ УЧАСТКА НЕФТЕПРОВОДА

GAS-HYDRODYNAMIC PROCESS CALCULATION REPLACEMENT OF OIL WITH NITROGEN DURING CONSERVATION OIL PIPELINE SECTIONS

Анотація. *Розроблено метод і програмне забезпечення, що дають можливість прогнозувати газогідродинамічні параметри витіснення нафти азотом при тимчасовому виведенні нафтопроводу із режиму транспортування в режим утримання в безпечному стані. Шляхом математичного моделювання одержані закономірності зміни тиску на початку нафтопроводу і перед роздільником, витрати азоту, швидкості витіснення нафти від координати розміщення роздільника на трасі нафтопроводу.*

Ключові слова: *режим утримання у безпечному стані, газогідродинамічний розрахунок, нафта, консервант, азот, профіль траси.*

Аннотация. *Разработаны метод и программное обеспечение, позволяющие прогнозировать газогидродинамические параметры вытеснения нефти азотом при временном выводе нефтепровода из режима транспортировки в режим содержания в безопасном состоянии. Путем математического моделирования получены закономерности изменения давления в начале нефтепровода и перед разделителем, расхода азота и скорости вытеснения нефти от координаты размещения разделителя на трассе нефтепровода.*

Ключевые слова: *режим содержания в безопасном состоянии, газогидродинамический расчет, нефть, консервант, азот, профиль трассы.*

Summary. *A method and software have been developed that make it possible to predict the gas-hydrodynamic parameters of oil displacement by nitrogen during the temporary removal of the pipeline from the mode of transportation to the mode of holding in a safe state. By means of mathematical modeling the regularities of pressure change at the beginning of the oil pipeline and in front of the delimiter, nitrogen consumption, oil displacement rate from the coordinate of the delimiter location on the pipeline route are obtained.*

Key words: *gas-hydrodynamic calculation, oil, preservative, nitrogen, route profile*

Вступ. Експлуатація системи магістральних нафтопроводів України характеризується неповним завантаженням, змінами обсягів транзиту нафти територією України, нерегулярними поставками нафти із альтернативних джерел на вітчизняні нафтопереробні підприємства. У таких умовах не виключено виникнення необхідності тимчасового переведення окремих ділянок магістральних нафтопроводів з режиму транспортування у режим утримання в безпечному стані. Реалізація зазначеної процедури регламентується низкою нормативно-правових актів. У [1] детально охарактеризовано методи протикорозійного захисту ділянок нафтопроводів, що тимчасово переведені у режим утримання в безпечному стані, узагальнено вимоги до рідких і газоподібних консервантів, розроблено алгоритми дій при зміні режиму експлуатації ділянок нафтопроводу та нафтоперекачувальних станцій. У той же час наявні документи не розкривають особливості гідродинамічних процесів, що супроводжують витіснення із порожнини нафтопроводу нафти і заміщення її рідким або газоподібним консервантом.

У роботі [2] нами запропоновано метод прогнозування режимних параметрів процесу витіснення нафти водою з врахуванням переміщення зони контакту трасою рельєфного нафтопроводу. Реалізація зазначеного методу дає змогу прогнозувати зміну швидкості руху механічних роздільників, які запускаються у зону контакту нафта-вода, визначати величину тиску на виході насосних установок, знаходити загальну тривалість процесу звільнення від нафти ділянки нафтопроводу.

Робота, що пропонується, містить результати досліджень щодо встановлення закономірностей газогідродинамічних режимів у випадку застосування як консерванту інертного газу — азоту при звільненні ділянки нафтопроводу від нафти.

Мета роботи — встановлення особливостей газогідродинамічного процесу при заміщенні нафти у нафтопроводі газоподібним консервантом — азотом.

Витіснення нафти із нафтопроводу газоподібним консервантом представляє собою нестаціонарний газогідродинамічний процес. Однак враховуючи невелику рекомендовану швидкість руху роздільника, що знаходиться у зоні контакту, зазначений процес з достатньою для практичних розрахунків точністю можна вважати квазістаціонарним [2, 3].

При заміщення нафти газоподібним консервантом зона їх контакту переміщується нафтопроводом, змінюючи його гідравлічний опір. Це спричинює зміну режимних параметрів ділянки нафтопроводу. Додатковим чинником, що суттєво впливає на параметри газогідродинамічного режиму витіснення нафти азотом, є характеристика траси нафтопроводу.

Методика, що пропонується, дає можливість встановити закономірності зміни витрати нафти та азоту, швидкості руху роздільника, тиску на початку нафтопроводу і в зоні контакту від місця розташування роздільника в порожнині трубопроводу.

Дослідження виконані методом математичного моделювання. Як модельний нафтопровід вибрано трубопровід довжиною $L = 100$ км з внутрішнім діаметром $D = 702$ мм. Фізичні властивості нафти, від якої звільняли нафтопровід, відповідали властивостям нафти, що транспортується нафтопроводами України: розрахункова густина $\rho_н = 878$ кг/м^3, кінематична в'язкість $\nu_н = 41$ сСт. У вихідні дані уведений масив довжин від початку нафтопроводу до початків і кінців висхідних та низхідних ділянок траси нафтопроводу l_i і відповідні значення геодезичних позначок h_i, а також кількість ділянок n. Графічне зображення траси модельного нафтопроводу наведено на рисунку 1.

Фізичні властивості газоподібного консерванту азоту приймали такі: газова стала $R_a = 296{,}8$ Дж/(кг·К); коефіцієнт стисливості $z_a = 1{,}0$; коефіцієнт динамічної в'язкості $\eta_a = 1{,}659 \cdot 10^{-5}$ Па·с.

Метод газогідродинамічного розрахунку витіснення із нафтопроводу нафти газоподібним консервантом — азотом складається із двох блоків, що пов'язані між собою умовами матеріального та енергетичного балансів.

Блок гідродинамічного розрахунку частини нафтопроводу, що заповнена нафтою, передбачає визначення втрат тиску від тертя $p_{нi}$ та загальних втрат тиску $p_{заг_{н_i}}$ за відомої швидкості руху нафти при розміщенні роздільника на i-ій точці траси нафтопроводу.

$$p_{н_i} = \lambda_{н_i} \frac{(L - l_i)}{D} \frac{w_{н_i}^2}{2} \rho_н , \qquad (1)$$

$$\Delta h_{н_i} = h_n - h_i , \qquad (2)$$

$$p_{заг_{н_i}} = 1{,}02 p_{н_i} + \Delta h_{н_i} \rho_н g + \Delta p_{роз} + p_к , \qquad (3)$$

де $\lambda_{н_i}$ — коефіцієнт гідравлічного опору для частини нафтопроводу, що заповнена нафтою, функція числа Рейнольдса та шорсткості внутрішньої поверхні труби;

$w_{н_i}$ — швидкість руху нафти у нафтопроводі;

g — прискорення сили тяжіння:

$\Delta p_{роз}$ — втрати тиску на роздільнику;

p_k — технологічно необхідний тиск у кінці нафтопроводу.

Блок газодинамічного розрахунку частини нафтопроводу, що заповнена азотом, передбачає застосування таких залежностей:

для масової витрати азоту за відомих об'ємної витрати Q_{a_i}, абсолютного тиску p_{a_i} і температури T

$$M_{a_i} = \frac{Q_{a_i} P_{a_i}}{z_a R_a T}, \quad (4)$$

для об'ємної витрати азоту за стандартних умов $T_{cm} = 293$ К і P_{cm} =101325 Па

$$Q_{a_{cm_i}} = Q_{a_i} \frac{P_{a_i} T_{cm} z_{a_{cm}}}{P_{cm} T z_a}, \quad (5)$$

для числа Рейнольдса

$$\mathrm{Re}_{a_i} = \frac{4M_{a_i}}{\pi D \eta_a}, \quad (6)$$

для коефіцієнта гідравлічного опору — формула Хофера, що є апроксимацією універсальної формули Колбрука-Уайта

$$\lambda_{a_i} = \frac{1}{\left\{2\lg\left[\frac{4{,}518}{\mathrm{Re}_{a_i}}\lg\left(\frac{\mathrm{Re}_{a_i}}{7}\right) + \frac{k_e}{3{,}71D}\right]\right\}^2}, \quad (7)$$

для масової витрати за відомих початкового і кінцевого абсолютних тисків газу з урахуванням впливу профілю траси

$$M_{a_i} = \frac{\pi D^{2,5}}{4}\sqrt{\frac{p^2_{поч_i} - p^2_{кін_i}\left[1 + a(h_i - h_0)\right]}{\lambda_{a_i} z_a R_a T l_i \left[1 + \frac{a}{2l_i}\sum\left[(h_i - h_0) + (h_{i-1} - h_0)\right](l_i - l_{i-1})\right]}}, \quad (8)$$

де

$$a = \frac{R_{пов}}{14{,}64 z_a R_a T}, \quad (9)$$

k_e — абсолютна еквівалентна шорсткість внутрішньої поверхні труби;

$R_{пов}$ — газова стала повітря.

У зоні контакту нафти і азоту знаходиться механічний роздільник. Із рівняння матеріального та енергетичного балансу випливає, що швидкість рідини і газу у зоні контакту однакові

$$w_{ai} = w_{ni}, \quad (10)$$

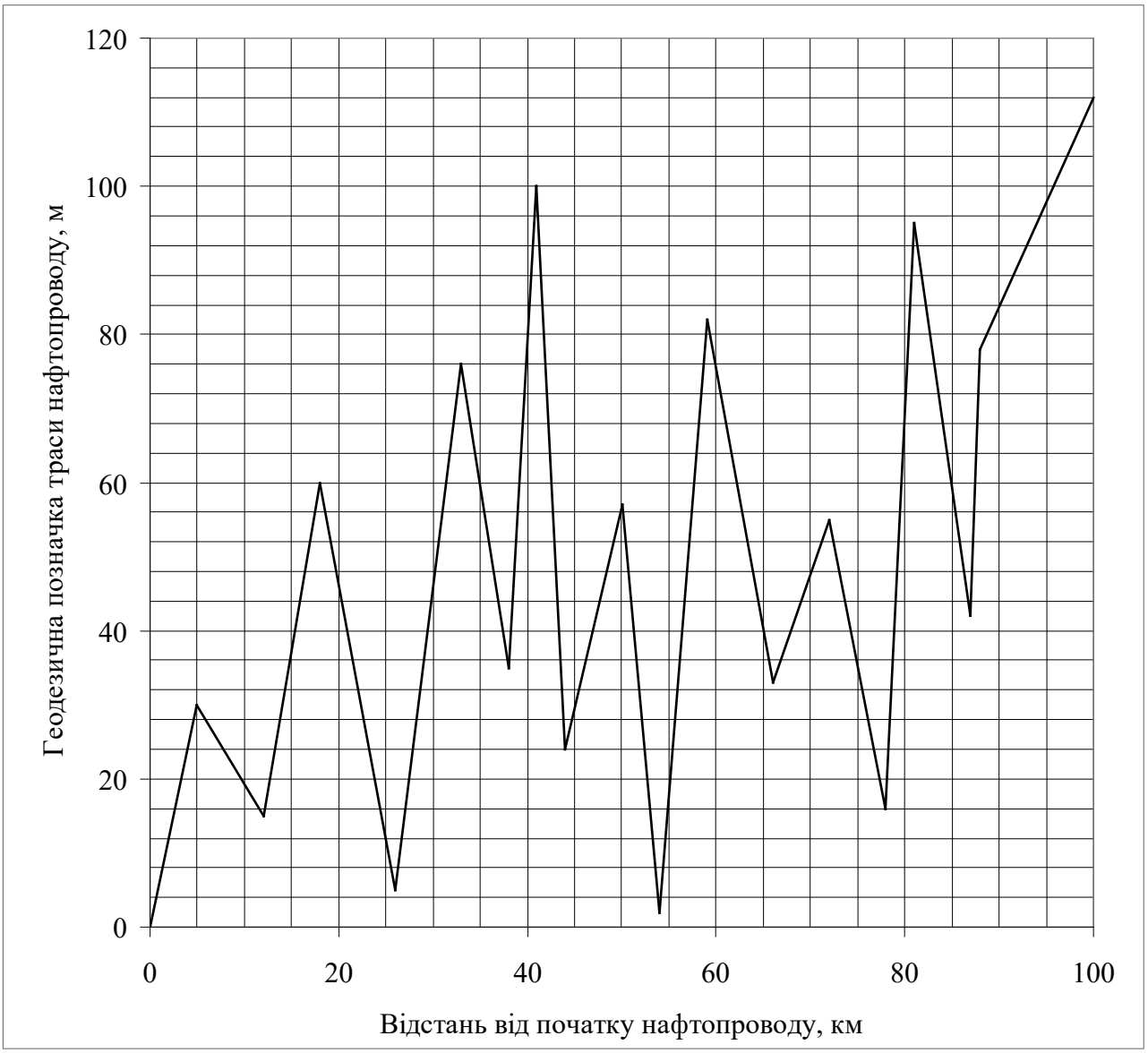


Рис. 1. Профіль траси модельного нафтопроводу

$$Q_{ai} = Q_{ni}, \quad (11)$$

та абсолютний кінцевий тиск для частини труби, заповненої газом дорівнює абсолютному початковому тиску для ділянки, що заповнена нафтою

$$p_{кін_{a_i}} = p_{поч_{н_i}}. \quad (12)$$

Наведені вище формули закладені в обчислювальний алгоритм і комп'ютерну програму, яка дає можливість визначати параметри газогідродинамічного режиму витіснення нафти із нафтопроводу азотом у довільний момент розташування роздільника на трасі нафтопроводу.

Обчислювальний алгоритм та комп'ютерна програма уможливлює виконання газогідродинамічних розрахунків за різних режимів витіснення нафти з нафтопроводу азотом. За одним із варіантів підтримується стала швидкість руху нафти, а також роздільника у зоні контакту нафти і консерванту. Обчислювальний алгоритм передбачає виконання таких операцій. Задавали рекомендоване значення швидкості руху нафти $w_н = w1$. Визначати загальні втрати тиску у початковий момент процесу витіснення, за якого весь трубопровід заповнений нафтою. Переходили від надлишкового до абсолютного початкового тиску. Зазначена величина абсолютного тиску повинна бути створена азотом на початку трубопроводу для здійснення початкової фази процесу витіснення нафти азотом.

Для довільної точки траси, використовуючи блок гідравлічного розрахунку, визначали загальні втрати тиску при перекачуванні нафти на довжині $(L - l_i)$ трубопроводу, знаходили абсолютний тиск у зоні контакту, який приймали рівним кінцевому тиску для газової частини трубопроводу. Потім, застосовуючи газодинамічний блок, обчислювати масову витрату азоту і величину початкового тиску у нафтопроводі з урахуванням особливостей профілю траси.

На рис. 2 наведено закономірності зміни початкового тиску азоту залежно від положення роздільника на трасі нафтопроводу для забезпечення витіснення нафти зі швидкістю 0,5 м/с. Рис. 3 ілюструє зміну різниці тисків азоту на початку трубопроводу і в зоні контакту від положення роздільника на трасі нафтопроводу для забезпечення зазначеної швидкістю руху роздільника.

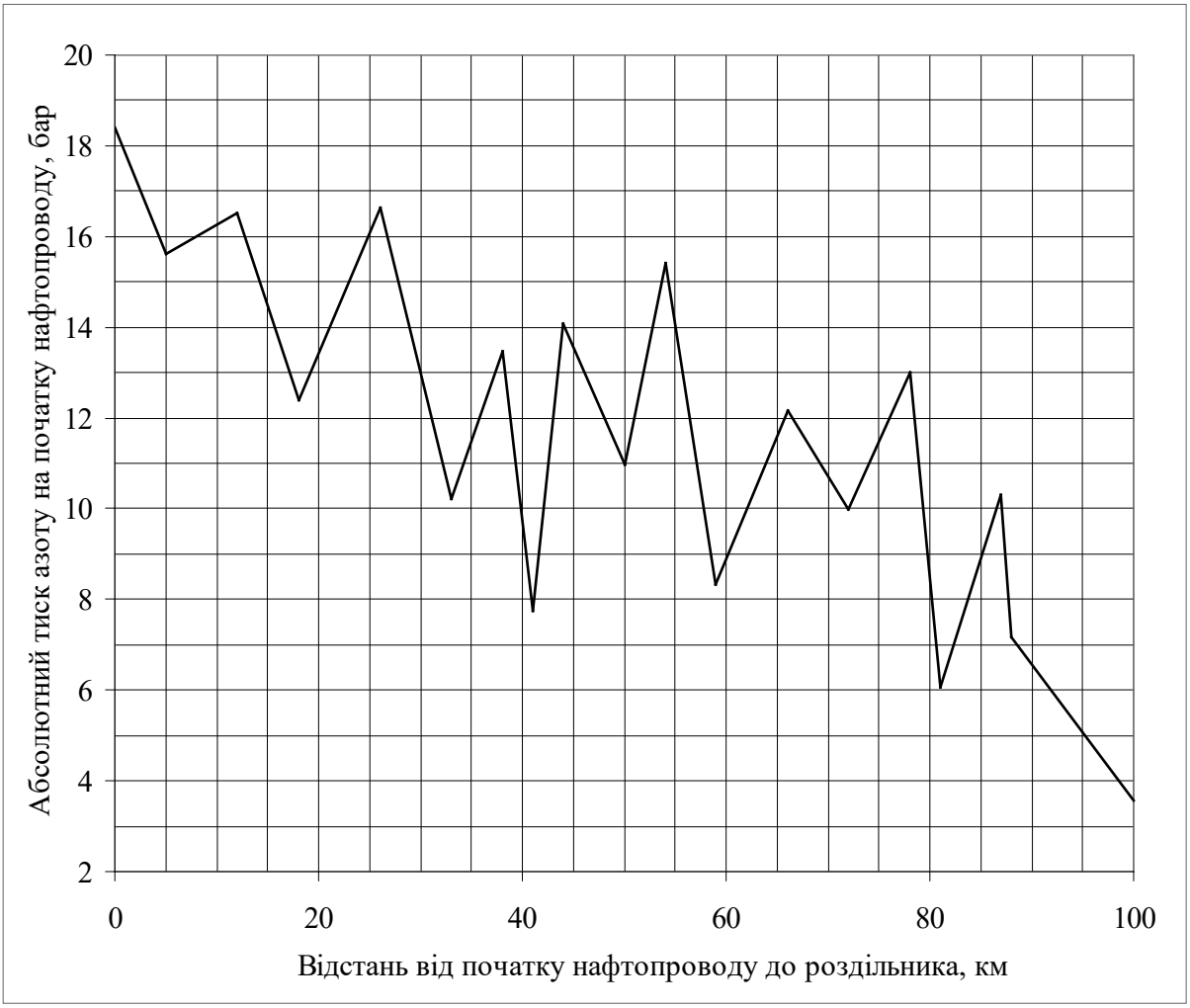


Рис. 2. Тиск азоту, який треба створити на початку нафтопроводу залежно від положення роздільника на трасі нафтопроводу для забезпечення витіснення нафти зі швидкістю 0,5 м/с

На рис. 4 наведено залежність масової витрати азоту від положення роздільника на трасі нафтопроводу для забезпечення витіснення нафти зі швидкістю 0,5 м/с.

Як свідчить рис. 2, при загальній тенденції зниження величини необхідного значення тиску азоту на початку нафтопроводу для трубопроводу з пересіченим профілем траси спостерігається складний закон зміни зазначеного параметра, характер якого відповідає зміні геодезичних позначок точок траси.

Щоб розпочати процес витіснення нафти необхідно створити на початку нафтопроводу абсолютний тиск азоту 18,4 бар.

Як свідчить рис. 3, при витісненні нафти із нафтопроводу азотом зі сталою швидкістю руху нафти 0,5 м/с різниця початкового тиску і тиску перед роздільником суттєво залежить від місця розміщення зони контакту на трасі і змінюється у діапазоні від 17,4 кПа до 2,5 кПа.

Розрахунки засвідчили, що за наведеної вище технології витіснення нафти азотом із модельного нафтопроводу загальна тривалість процесу становить 55,6 год.

Як свідчить рис. 4, при витісненні нафти із нафтопроводу азотом зі сталою швидкістю руху нафти 0,5 м/с необхідним стане суттєве регулювання масової витрати азоту у трубопроводі залежно від місця розміщення зони контакту та роздільника на трасі. Діапазон зміни зазначеного параметра становить від 3,9 кг/с до 0,8 кг/с. При цьому об'ємна витрата азоту у зоні контакту є величиною сталою і становить 0,2 м^3/с = 697 м^3/год.

Витіснення нафти азотом із порожнини нафтопроводу може відбуватись також за сталого початкового тиску та змінної швидкості руху нафти та роздільника. За даної технології алгоритм газогідродинамічного розрахунку передбачає визначення абсолютного початкового тиску азоту, який відповідає моменту заповнення всієї порожнини

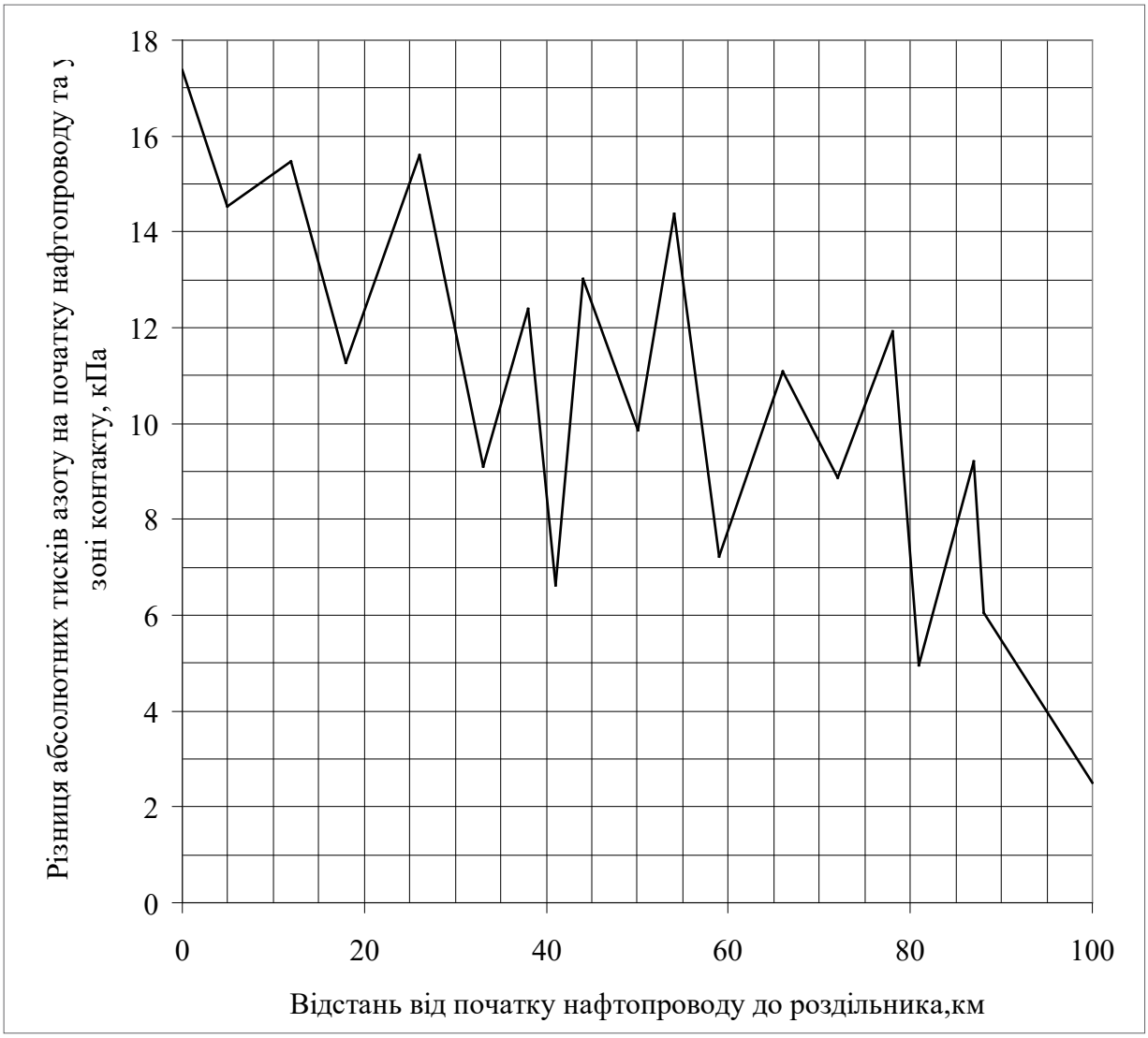


Рис. 3. Різниця тисків азоту на початку трубопроводу та у зоні контакту залежно від положення роздільника на трасі нафтопроводу для забезпечення витіснення нафти зі швидкістю 0,5 м/с

трубопроводу нафтою $p_{поч_a}$. У подальших розрахунках тиск на початку нафтопроводу $p_{поч_a}$ вважається сталою величиною.

Реалізують метод послідовних наближень за тиском азоту перед роздільником. Як перше наближення приймають
для $i = 1$

$$p_{кін_{a_1}} = p_{поч_a} - \Delta p_{\min}, \quad (13)$$

для $i > 1$

$$p_{кін_{a_i}} = p_{кін_{a_{i-1}}}. \quad (14)$$

Так як коефіцієнт гідравлічного опору залежить від невідомої масової витрати азоту у трубопроводі, то як перше наближення приймають $\lambda_{a_i} = 0,01$. Використовуючи газодинамічний блок, визначають масову витрату азоту, число Рейнольдса, уточнене значення коефіцієнта гідравлічного опору. Якщо розраховане значення зазначеного коефіцієнта відрізняється від наперед заданого більше, ніж на задану точність, то ітерації повторюють до досягнення необхідної точності обчислень.

У результаті одержують об'ємну витрату і швидкість руху азоту перед роздільником за прийнятого значення абсолютного тиску $p_{кін_{a_i}}$.

Враховуючи умову рівності швидкостей азоту і нафти у зоні контакту, визначають загальні втрати тиску на ділянці нафтопроводу, що заповнена нафтою $p_{заг_{н_i}}$.

Якщо величина тиску зоні контакту менша за загальні втрати тиску $p_{заг_{н_i}}$, то збільшують, а в протилежному випадку зменшують значення абсолютного тиску азоту у зоні контакту $p_{кін_{a_i}}$.

При досягненні необхідної точності обчислень одержують параметри режиму витіснення нафти азотом із нафтопроводу при сталому початковому тиску і змінній швидкості при розміщенні роздільника на i-ій точці траси. На рисунку 5 наведено закономірності зміни швидкості руху роздільника при витісненні нафти азотом за сталого тиску на початку нафтопроводу без регулювання та для випадку часткового регулювання.

Як свідчить рис. 5, у випадку підтримання сталого тиску азоту на початку нафтопроводу

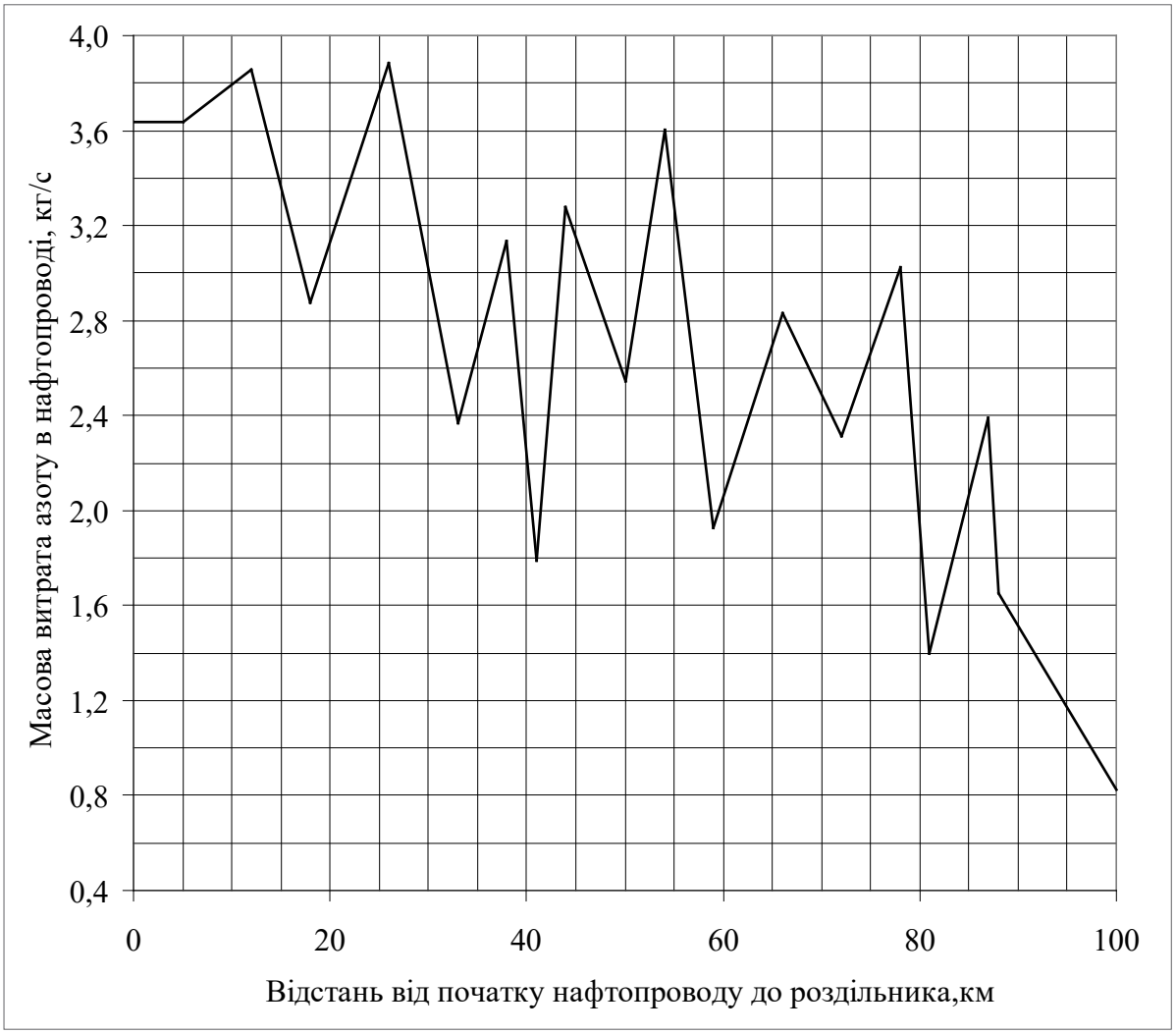


Рис. 4. Масова витрата азоту залежно від положення роздільника на трасі нафтопроводу для забезпечення витіснення нафти зі швидкістю 0,5 м/с

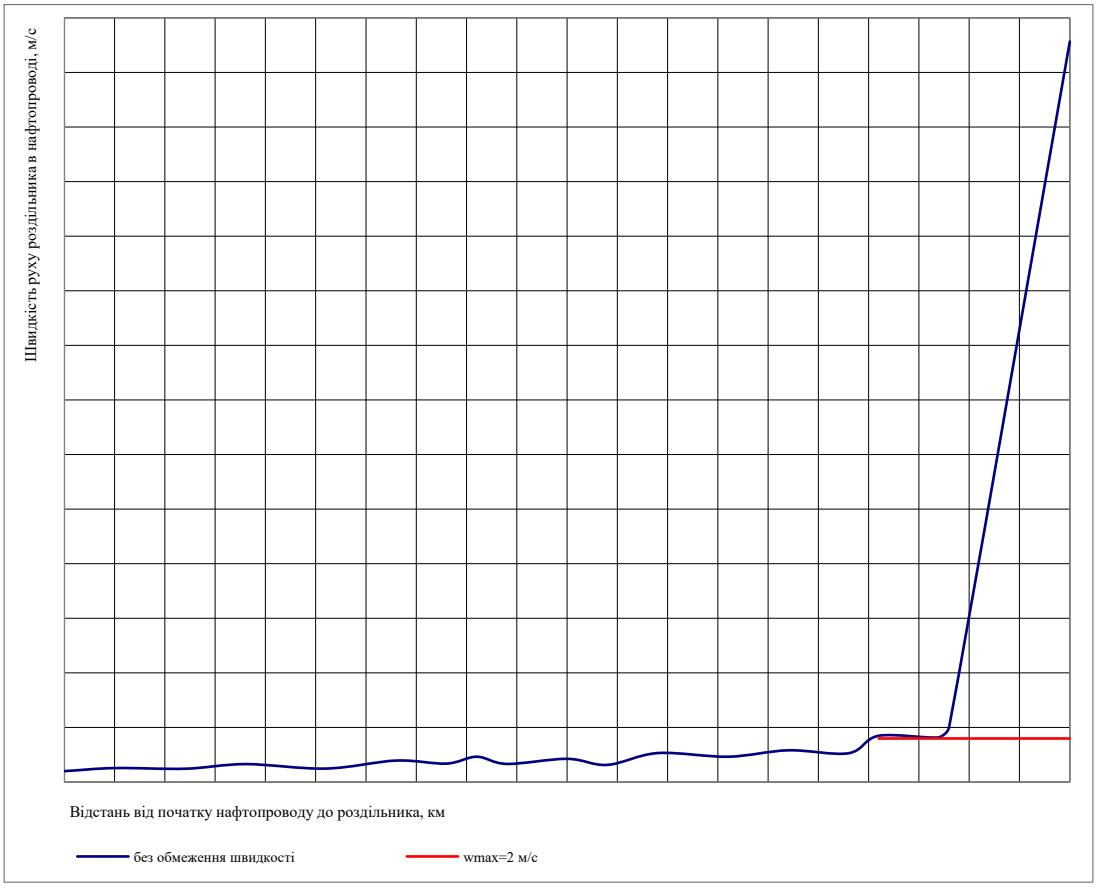


Рис. 5. Швидкість руху роздільника при витісненні нафти азотом за сталого тиску на початку нафтопроводу та у випадку його часткового регулювання

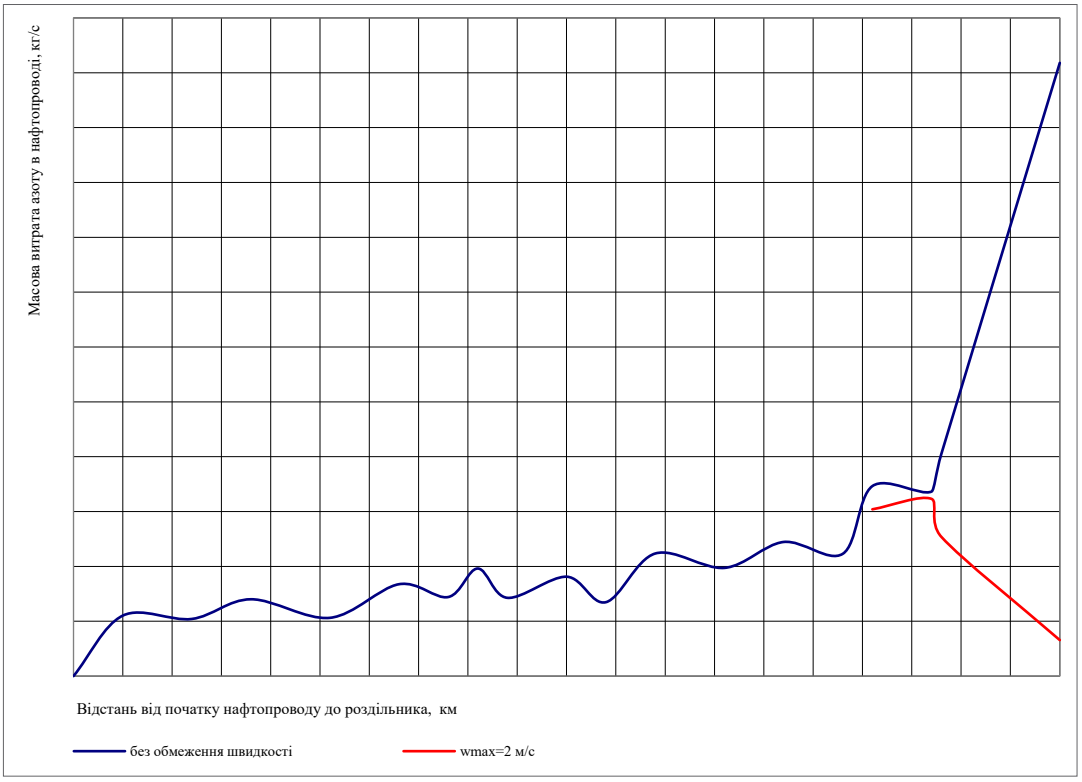


Рис. 6. Масова витрата азоту при витісненні нафти азотом за сталого тиску на початку нафтопроводу та у випадку його часткового регулювання з метою обмеження швидкості руху роздільника

спостерігається тенденція зростання швидкості руху нафти і роздільника. Розпочинаючи з 81 км траси вона перевищує 2 м/с, а у кінці витіснення нафти досягає 35 м/с. Таке зростання швидкості є неприпустимим. Практика експлуатації магістральних нафтопроводів обмежує швидкості руху нафти і поточних пристроїв у діапазоні від 0,5 до 2 м/с. На рисунку 5 показано динаміку зміни швидкості нафти у нафтопроводу без регулювання та при обмеженні її до величини 2 м/с включно.

Рис. 6 ілюструє закономірності зміни масової витрати азоту при витісненні нафти за сталого тиску на початку нафтопроводу та у випадку його часткового регулювання.

Із рис. 6 випливає, що якщо не регулювати швидкість витіснення нафти азотом із нафтопроводу, то на завершальному етапі процесу прийдеться суттєво збільшити витрату азоту.

На рис. 7 зображено різниця початкового тиску та тиску у зоні контакту при витісненні нафти азотом за сталого тиску на початку нафтопроводу та у випадку його часткового регулювання.

Рис. 8 ілюструє залежність між відстанню від початку нафтопроводу до роздільника і часом від початку процесу витіснення нафти за технології, що досліджується.

Як свідчить рис. 8, загальна тривалість процесу витіснення нафти азотом становить 26 год без обмеження швидкості і 27,5 год, якщо швидкість руху роздільника на завершальному етапі процесу не буде перевищувати 2 м/с.

Вибір конкретної технології заміщення нафти у нафтопроводі азотом залежить від наявного типу компресорних установок, газодинамічних їх характеристик, наявності пристроїв для регулювання витрати і тиску азоту.

Висновки.

1. Одним із ефективних варіантів консервування ділянок нафтопроводу при тимчасовому переведенні із режиму транспортування в режим утримання в безпечному стані є застосування, як консерванту, інертного газу — азоту.

2. При заміщенні нафти азотом реалізується нестаціонарний газогідродинамічний процес, який при проведенні практичних розрахунків можна вважати квазістаціонарним.

3. Запропонована методика газогідродинамічного розрахунку нафтопроводу при заміщенні нафти

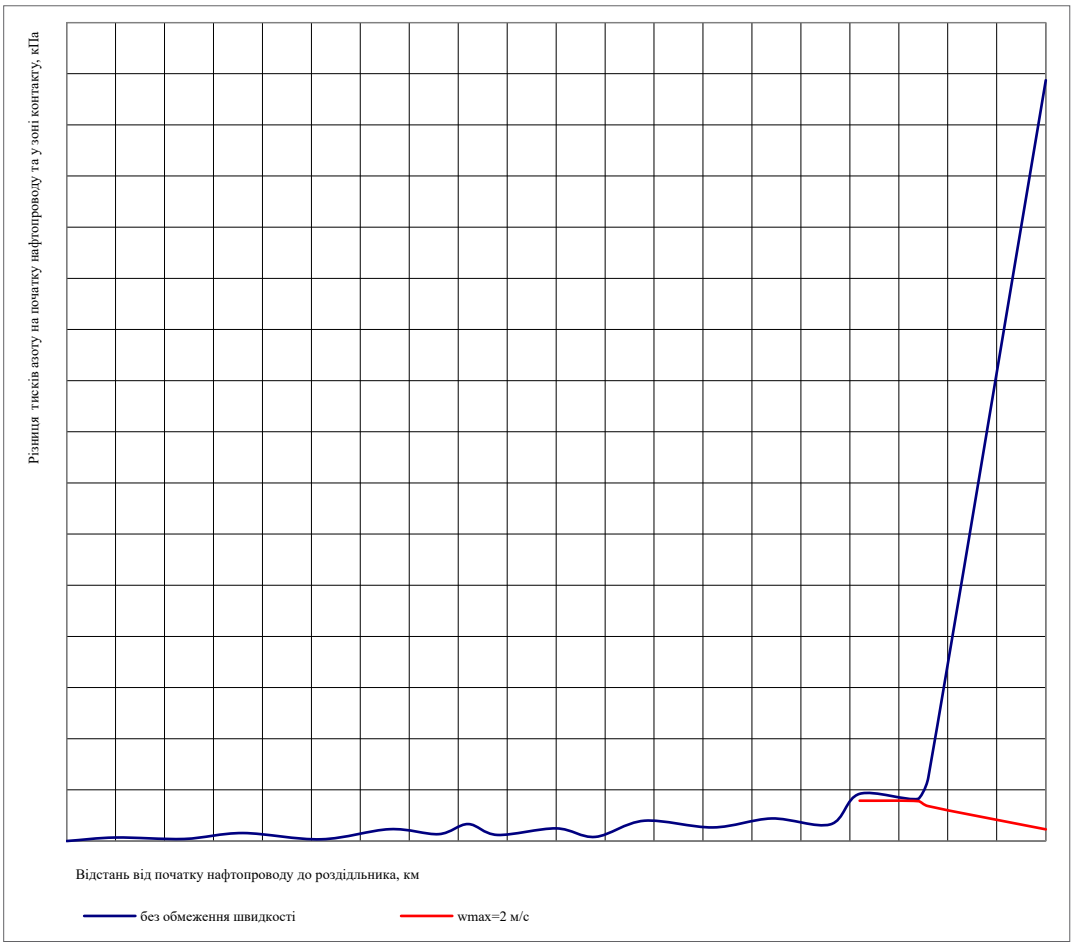


Рис. 7. Різниця початкового тиску та тиску у зоні контакту при витісненні нафти азотом за сталого тиску на початку нафтопроводу та у випадку його часткового регулювання

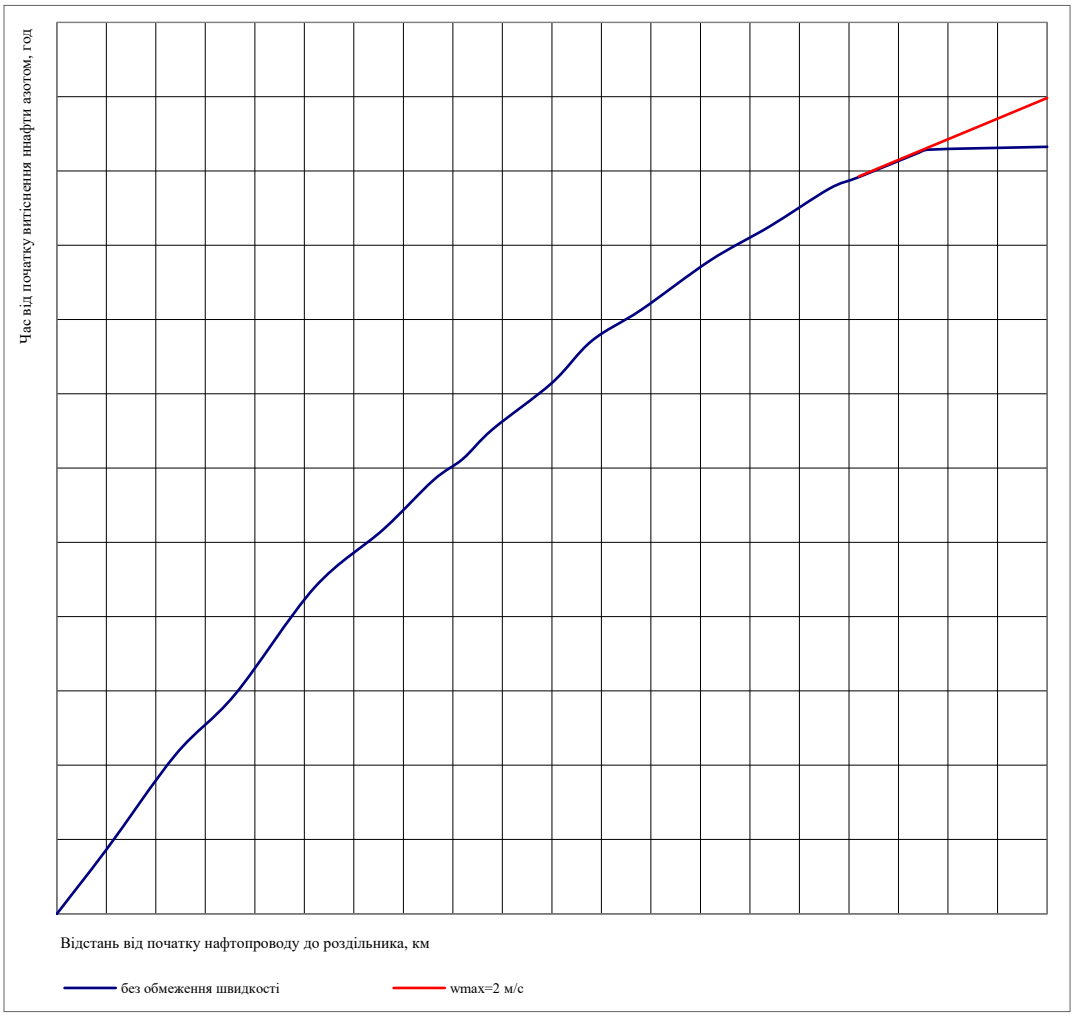


Рис. 8. Залежність між відстанню від початку нафтопроводу до роздільника і часом від початку процесу витіснення нафти

азотом дає можливість прогнозувати швидкість витіснення нафти, необхідний тиск азоту на початку нафтопроводу та в зоні контакту, витрату азоту для кожного моменту процесу з урахуванням особливостей профілю траси трубопроводу.

Література

1. СОУ МПЕ 60.3-00013741-003-2008. Порядок виведення з експлуатації, консервування та підтримання режиму консервування відключених дільниць нафтопроводів.

2. Середюк М. Д., Івоняк А. С. Гідравлічні розрахунки процесу витіснення нафти з першої нитки нафтопроводу Лисичанськ-Тихорецьк. Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. 2003. № 3(8). С. 103–108.

3. Serediuk M. D. Peculiarities of the operation of the oil pipeline in the process of its cleaning from paraffin deposition. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. 2021. Volume 106, Issue 2. P. 77–85.

УДК 538.9:536.6

Фіалко Наталія Михайлівна
доктор технічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України, завідувач відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України
Fialko Nataliia
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Дінжос Роман Володимирович
доктор технічних наук, професор
кафедра фізики і математики
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського
Dinzhos Roman
Doctor of Technical Sciences, Professor
Department of Physics and Mathematics
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
of 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

Кутняк Ольга Миколаївна
науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Kutnyak Olha
Scientific Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Малецька Ольга Євгенівна
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Maletska Olha
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Пархоменко Олександр Юрійович
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики і математики
Миколаївський національний університет ім. 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: 10.25313/2520-2057-2022-5-8009

ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ НАНОКОМПОЗИТУ НА ВЕЛИЧИНУ ЙОГО ТЕПЛОЄМНОСТІ

INFLUENCE OF THE MIXING DURATION OF NANOCOMPOSITE COMPONENTS ON ITS HEAT CAPACITY

Анотація. *Для нанокомпозитів на основі поліпропіленової матриці, наповненої вуглецевими нанотрубками, проведено аналіз залежності питомої теплоємності композиту від тривалості процесу змішування компонентів у розплаві полімеру. Досліджено вплив на особливість перебігу процесу таких факторів, як температура нанокомпозиту та масова частка наповнювача.*

Ключові слова: *полімерні композити, вуглецеві нанотрубки, поліпропілен, питома теплоємність нанокомпозиту.*

Summary. *For nanocomposites based on a polypropylene matrix filled with carbon nanotubes, an analysis was made of the dependence of the composite specific heat capacity on the mixing process duration of the components in the polymer melt. The influence of such factors as the temperature of the nanocomposite and the mass fraction of the filler on the process features has been studied.*

Key words: *polymer composites, carbon nanotubes, polypropylene, nanocomposite specific heat capacity.*

Вступ. Дедалі ширше використання нанокомпозитних матеріалів стимулює проведення поглибленого вивчення їх фізичних властивостей — механічних, електричних, оптичних та інших. Велика кількість робіт (див. наприклад, [1–11]) присвячена дослідженню теплофізичних властивостей нанокомпозиційних матеріалів на основі полімерних сполук.

Мета даної роботи полягає у вивченні залежності однієї з важливих термодинамічних властивостей нанокомпозитів — їхньої питомої теплоємності — від тривалості процесу змішування компонентів у розплаві полімеру.

Результати та дослідження. Розглядаються нанокомпозиційні матеріали на основі поліпропілену. Як наповнювач використовуються вуглецеві нанотрубки, масова частка яких ω змінювалася в межах від ω = 0,3% до ω = 10%. Дослідження впливу тривалості змішування компонентів у розплаві полімеру проводилося в широкому діапазоні зміни температури T нанокомпозитів, T = 300 К...450 К. Тривалість змішування варіювалася τ від 5 до 50 хвилин.

Типові результати одержаних експериментальних досліджень ілюструють рис. 1, 2. На рис. 1 показано зміну теплоємності нанокомпозитів c_p зі зростанням його температури T при різних значеннях масової частки наповнювача ω і часу змішування τ компонент у розплаві полімеру.

Як видно з представлених даних, характер залежності теплоємності нанокомпозиту від його температури істотно змінюється зі збільшенням T.

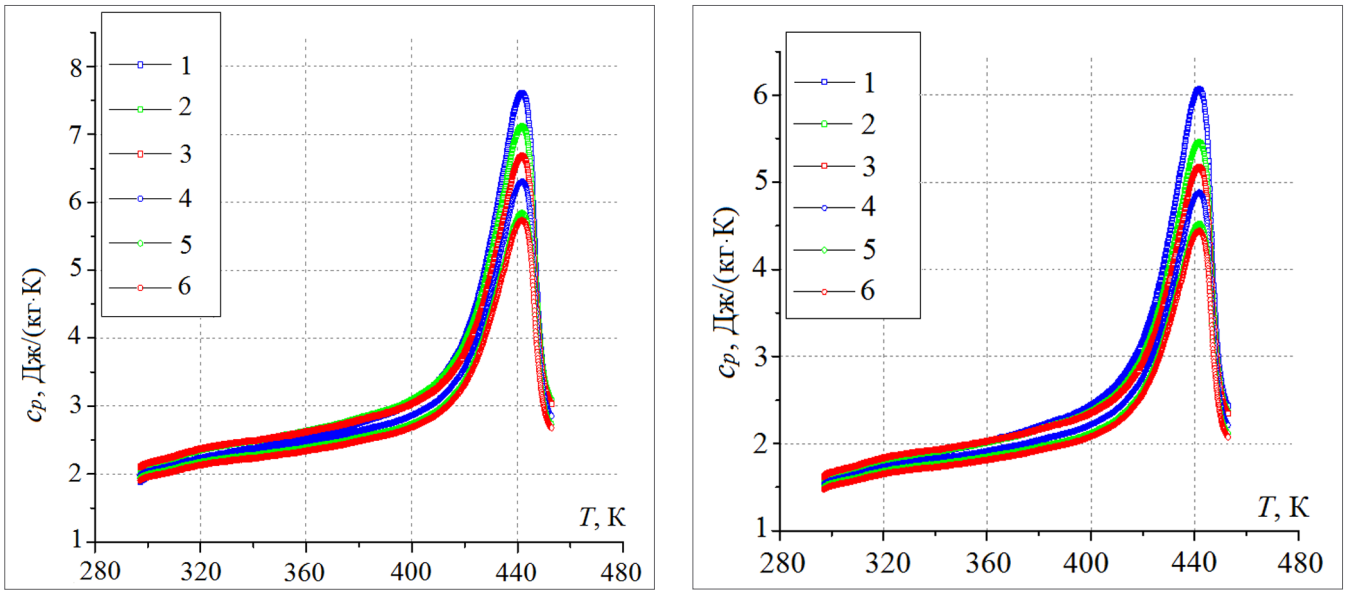
При невисоких температурах (від 300 до 400 К) спостерігається пологе зростання теплоємності, близьке до лінійного і не значно залежить від часу змішування компонентів у розплаві полімеру. При цьому збільшення теплоємності зі зростанням температури T невелике і становить 0,6...0,7 Дж/(кг·К) для всіх розглянутих значень масової частки наповнювача від ω = 0,3% до ω = 10%.

У діапазоні температур від 400 К до 450 К зміна теплоємності має яскраво виражений екстремальний характер. При цьому для всіх значень досліджуваних параметрів максимум теплоємності нанокомпозиту досягається за температури T = 442 К, яка відповідає температурі плавлення пропілену.

Найбільш швидке зростання теплоємності зі збільшенням температури має місце в інтервалі температур від 420 К до 440 К. Причому це зростання тим вище, чим менше масова частка наповнювача. Так, для τ = 50 хв воно становить 1,83 Дж/(кг·К) при ω = 10%; 2,11 Дж/(кг·К) при ω = 3% та 2,35 Дж/(кг·К) при ω = 0,3%. Слід підкреслити, що швидкість зростання теплоємності в діапазоні температур 420 К...440 К у багато разів вища, ніж у інтервалі T = 300...400 К. А саме: при ω = 10% — у 15 разів, при ω = 0,3% — у 17 разів.

Вплив часу змішування компонентів у розплаві полімеру на величину теплоємності нанокомпозиту для діапазону температур 420 К...440К, що відповідає зазначеній вище швидкій зміні величини c_p, наведено на рис. 2.

З аналізу отриманих даних випливає, що у всьому досліджуваному діапазоні зміни параметрів, залежність теплоємності від часу змішування має аналогічний характер. Зокрема, зі



а) б)

Рис 1. Залежність теплоємності нанокомпозитів від температури T для різних значень масової частки наповнювача ω та часу змішування τ:
а) ω = 0,3%; б) ω = 10%; 1 — τ = 5 хв., 2 — 10 хв., 3 — 16 хв., 4 — 20 хв, 5 — 27 хв., 6 — 52 хв

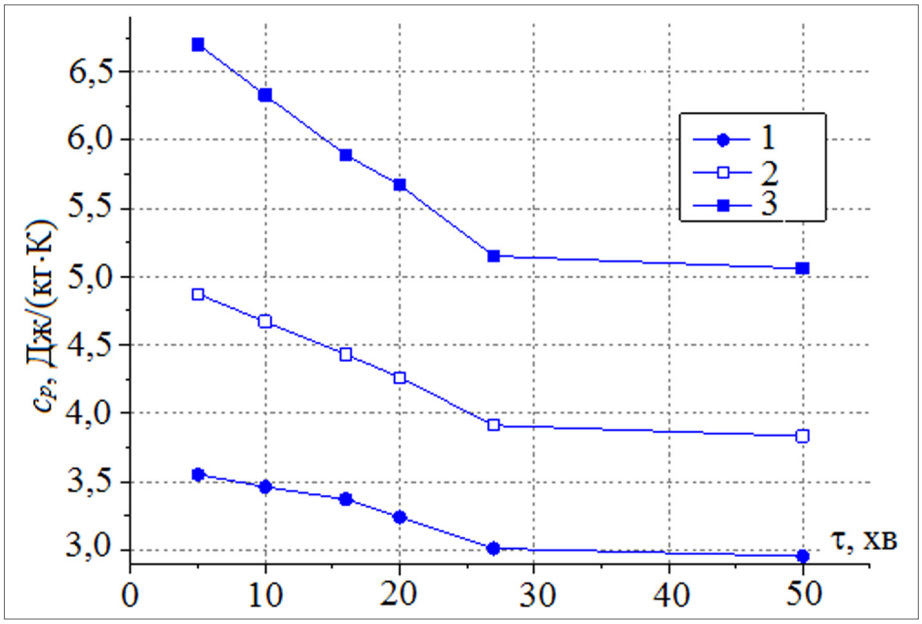


Рис. 2. Зміна теплоємності нанокомпозиту зі збільшенням тривалості змішування при масовій частці наповнювача ω = 3% та різних значеннях температури композиту Т: 1 — Т = 420 К, 2 — 430 К, 3 — 440 К

збільшенням часу змішування від 5 хв до 27 хв спостерігається досить різке зниження теплоємності нанокомпозиту. При подальшому збільшенні часу змішування (від 27 хв до 50 хв) теплоємність продовжує знижуватися, але величина цього зменшення незначна. Кількісне вираження зазначених тенденцій залежить від конкретних значень визначальних параметрів. Наприклад, для Т = 430 К і ω = 3% при зміні часу змішування від 5 до 27 хвилин теплоємність знижується на 0,96 Дж/(кг·К), а в інтервалі τ від 27 до 50 хвилин — на 0,08 Дж/(кг·К), тобто значно менше. В цілому для досліджуваного діапазону параметрів швидкість зміни теплоємності зі збільшенням часу змішування від 27 до 50 хв у 12–16 разів нижче, ніж у початковий період (від 5 до 27 хв), що свідчить про недоцільність збільшення тривалості змішування вище 27 хвилин.

Висновки. На основі аналізу результатів виконаних експериментальних досліджень питомої теплоємності нанокомпозитів при реалізації технології їх одержання змішуванням компонентів у розплаві полімеру, запропоновано раціональне значення одного з режимних параметрів технології — часу змішування компонентів, що значною мірою визначає її енергетичну ефективність.

Література

1. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Навродська Р. О. Теплофізичні властивості і структуроутворення полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 142 с.

2. Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Влияние типа полимерной матрицы на теплофизические свойства и структурообразование полимерных нанокомпозитов. Технологические системы. 2016. № 3(76). С. 49–60.

3. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Дінжос Р. В., Шевчук С. І., Меранова Н. О., Гнєдаш Г. О. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів в теплоутилізаційних технологіях. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 128 с.

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

5. 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.

6. 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.

7. Фиалко Н. М., Динжос Р. В. Теплофизические основы создания полимерных микро- и нанокомпозитов для элементов энергетического оборудования. Промышленная теплотехника, 2015. № 7. С. 172–176.

8. 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

9. 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.

10. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Aloshko 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

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.

УДК 538.9:536.6

Фіалко Наталія Михайлівна
доктор технічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України, завідувач відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України
Fialko Nataliia
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Дінжос Роман Володимирович
доктор технічних наук, професор
Кафедра фізики і математики
Миколаївський національний університет 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,
Senior Scientific Researcher, Leadiing 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

Кутняк Ольга Миколаївна
науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Kutnyak Olha
Scientific Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Попружук Ілля Олегович
молодший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Popruzhuk Iliia
Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Пархоменко Олександр Юрійович
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики і математики
Миколаївський національний університет ім. 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: 10.25313/2520-2057-2022-5-7999

ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІПРОПИЛЕНУ ВІД ЧАСУ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ

DEPENDENCE OF THE THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF NANOCOMPOSITES BASED ON POLYPROPYLENE ON THE MIXING TIME OF THE COMPONENTS

Анотація. *Виконано дослідження впливу тривалості процесу змішування компонентів у розплаві полімеру на теплопровідність нанокомпозитів. Надано рекомендації щодо вибору енергетично раціональної тривалості процесу змішування.*

Ключові слова: *нанокомпозити, поліпропілен, вуглецеві нанотрубки, теплопровідність, пороги перколяції.*

Summary. *The influence of the duration of the process of mixing components in a polymer melt on the thermal conductivity of nanocomposites has been studied. Recommendations for choosing an energetically rational duration of the mixing process are given.*

Key words: *nanocomposites, polypropylene, carbon nanotubes, thermal conductivity, percolation thresholds.*

Вступ. Нанокомпозиційні матеріали на основі полімерних сполук мають широкий спектр унікальних фізичних властивостей. У зв'язку з цим актуальному завданню вивчення впливу різних факторів на характеристики нанокомпозитів присвячено багато літературних джерел [1–14]. При цьому розглядаються такі фактори, як тип полімерної матриці, матеріал і концентрація наповнювача, метод одержання композитів та ін.

Мета роботи полягає в аналізі особливостей впливу тривалості процесу змішування на теплопровідні властивості полімерних нанокомпозитів, наповнених вуглецевими нанотрубками, в широкому діапазоні зміни масової концентрації останніх.

Результати та дослідження. Розглядаються дані експериментальних досліджень щодо визначення коефіцієнта теплопровідності нанокомпозитних матеріалів на основі поліпропілену. Масова частка наповнювача ω змінювалася в межах від 0,3% до 10%. Тривалість процесу змішування компонентів нанокомпозиту у розплаві полімеру варіювалася від 5 до 50 хвилин.

Характерні результати досліджень впливу часу змішування τ на величину коефіцієнта теплопровідності λ композиту наведено на рис. 1.

Отримані дані свідчать, що ступінь впливу на теплопровідність нанокомпозиту якісно залежить від величини масової частки наповнювача ω. Для малих значень ω (ω < 1%) ця залежність незначна. При більших величинах масової частки ω (3% < ω < 10%) вплив тривалості змішування досить суттєвий і залежить як від масової частки наповнювача, так і від тривалості змішування.

Можна відзначити наступну ієрархію впливу вказаних факторів на величину коефіцієнта теплопровідності нанокомпозиту. Визначальним фактором є масова частка наповнювача ω: чим більше ω, тим вище потенційна можливість збільшення λ одержуваного композиту. Однак, більші значення ω є необхідною, але недостатньою умовою створення нанокомпозиту з високою теплопровідністю. Потрібно ще забезпечити рівномірність розподілу наповнювача по об'єму композиту, що досягається збільшенням часу τ змішування компонент у розплаві.

У досліджуваному діапазоні зміни часу змішування можна виділити три характерні інтервали: перший — від 5 до 16 хв, другий — від 16 до 27 хв, третій — від 27 до 50 хв. У першому інтервалі збільшення τ призводить до поступового зростання коефіцієнта теплопровідності — тим більшому, чим вище значення ω. Так, при ω = 1% це зростання становить 0,03 Вт/(м·К), при ω = 3% — 3,1 Вт/(м·К), при ω = 10% — 6,5 Вт/(м·К). Другий часовий інтервал характеризується максимальним темпом зростання коефіцієнта теплопровідності. Наприклад, при ω = 3%, якщо на першому інтервалі за кожну хвилину змішування λ збільшується в середньому на 0,28 Вт/(м·К), то на другому інтервалі на 2,5 Вт/(м·К). Загалом, у дослідженому діапазоні зміни масової частки наповнювача ω темп зростання λ на другому інтервалі у 8–9 разів вищий, ніж на першому. Для третього

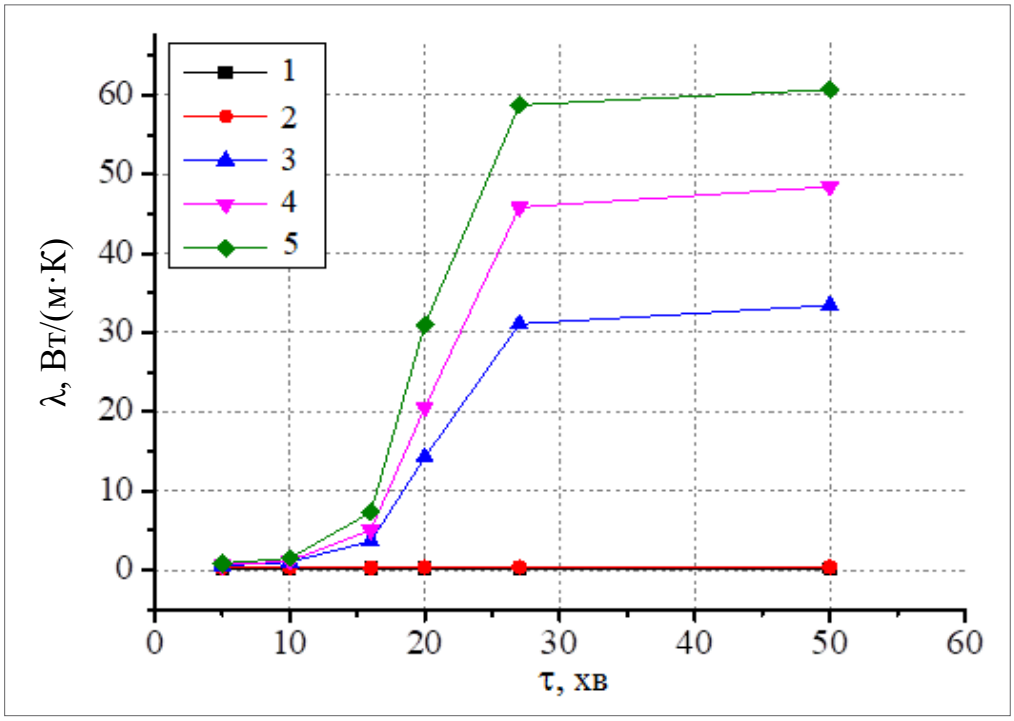


Рис. 1. Залежність теплопровідності λ нанокомпозиту від часу τ змішування компонентів у розплаві полімеру при різних значеннях масової частки наповнювача ω: 1 — 0.3%, 2 — 1%, 3 — 3%, 4 — 5%, 5 — 10%

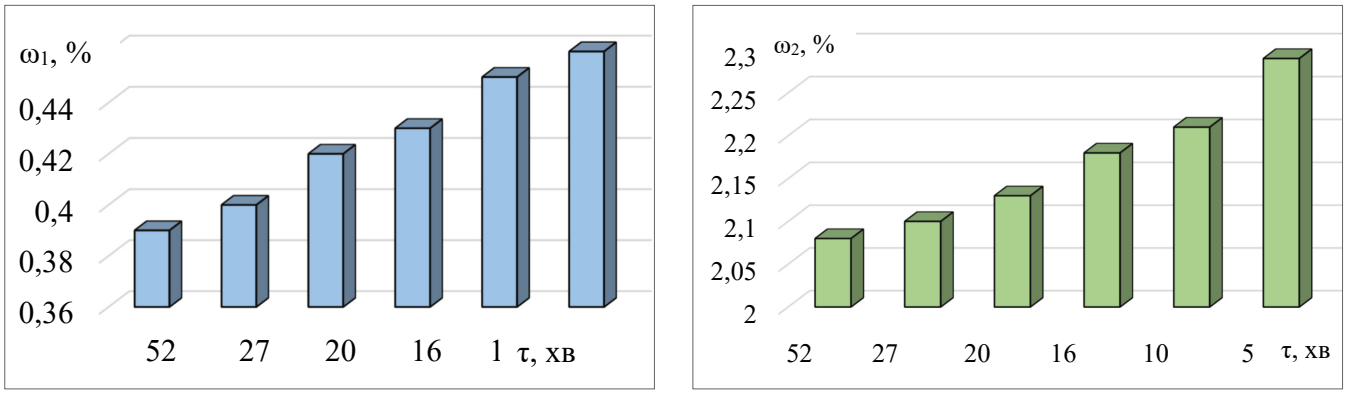


Рис. 2. Залежність величини першого (а) та другого (б) порогів перколяції від тривалості змішування компонентів у розплаві полімеру

з часових інтервалів, що розглядаються, ситуація кардинально інша. Збільшення часу змішування τ призводить до незначного зростання λ, при цьому темп його зміни зменшується порівняно з другим інтервалом у десятки разів (для ω = 3% та 10% відповідно у 24 та 54 рази).

Отримані дані свідчать, що для підвищення енергетичної ефективності технології отримання нанокомпозитів, що розглядається, недоцільно збільшення тривалості змішування компонентів вище 27 хв.

На рис. 2 наведені дані, що ілюструють вплив тривалості змішування компонентів на величину порогів перколяції.

Низькі значення порогів перколяції відповідають умовам, що сприяють утворенню більш розгалужених перколяційних структур з наночастинок наповнювача та підвищенню теплопровідності композитів. Як свідчать отримані дані, збільшення тривалості змішування компонентів у розплаві полімеру призводить до зниження як першого, так і другого порогів перколяції, що служить одним з факторів, що призводять до зростання коефіцієнта теплопровідності нанокомпозиту.

Висновки. Проведені дослідження показали, що збільшення тривалості процесу змішування компонентів у розплаві полімеру призводить до зростання коефіцієнта теплопровідності нанокомпозиту, тим більше, чим більша масова частка наповнювача. Однак збільшення часу змішування вище певної величини (для умов, що розглядаються — вище 27 хвилин) енергетично недоцільно, так як призводить до додаткових витрат при незначному збільшенні теплопровідності композиту.

Література

1. Фиалко Н. М., Динжос 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. Фіалко Н. М., Дінжос Р. В., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Навродська Р. О. Теплофізичні властивості і структуроутворення полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 142 с.

3. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Теплофизические характеристики высокотеплопроводных полимерных микро- и нанокомпозитов. Промышленная теплотехника. 2015. № 5. С. 5–15.

4. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Дінжос Р. В., Шевчук С. І., Меранова Н. О., Гнєдаш Г. О. Ефективність використання полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів в теплоутилізаційних технологіях. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2020. 128 с.

5. Долинский А. А., Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Навродская Р. А. Температурные зависимости коэффициентов теплопроводности полимерных микро- и нанокомпозитов для теплообменных аппаратов. Промышленная теплотехника. 2016. № 1. С. 5–14.

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

7. 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.

8. 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.

9. Фиалко Н. М., Динжос Р. В. Теплофизические основы создания полимерных микро- и нанокомпозитов для элементов энергетического оборудования. Промышленная теплотехника, 2015. № 7. С. 172–176.

10. 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.

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. 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.

13. 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.

14. Fialko N., Dinzhos R., Sherenkovskii Ju., Meranova N., Aloshko 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.

УДК 32.973.3

Чемерис Олександр Анатолійович
доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
професор факультету інформатики та обчислювальної техніки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Чемерис Александр Анатольевич
доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор факультета информатики и вычислительной техники
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
Chemerys Oleksandr
D. Sc, Professor of the Faculty of Informatics and Computer Science
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Душабаєв Рустам Толкинбайович
студент факультету інформатики та обчислювальної техніки
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Душабаев Рустам Толкынбаевич
студент факультета информатики и вычислительной техники
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
Dushabaiev Rustam
Student of the Faculty of Informatics and Computer Science of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-5-8002

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІРУ ТАЙЛУ ПРИ РОЗПАРАЛЕЛЮВАННІ ВКЛАДЕНИХ ЦИКЛІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРА ТАЙЛА ПРИ РАЗПАРАЛЛЕЛИВАНИИ ВЛОЖЕННЫХ ЦИКЛОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

OPTIMIZATION OF THE TILE SIZE FOR PARALLELIZING NESTED LOOPS USING THE GENETIC ALGORITHM

Анотація. *Розглядається метод розбиття вкладених циклів на тайли та проблема пошуку оптимального розміру тайлу за допомогою генетичного алгоритму. Пропонується використання програмного пакету PLUTO – інструмент для трансформації вкладених циклів. Даний пакет не запроваджує механізми для пошуку оптимальних розмірів тайлів. В ході розробки системи оптимізації були розглянуті існуючі рішення даної проблеми. Приведено результати роботи системи на. В якості результатів роботи системи були представлені заміри часу виконання тестових програм до оптимізації та після. Програми були взяті на базі перевірочної колекції широко використовуваних алгоритмів різних класів PolyBench.*

Ключові слова: *тайлінг, генетичний алгоритм, PLUTO, PolyBench.*

Аннотация. *Рассматривается метод разбиения вложенных циклов в тайлы и проблема поиска оптимального размера тайла с помощью генетического алгоритма. Предлагается использование программного пакета PLUTO – инструмент для трансформации вложенных циклов. Данный пакет не вводит механизмы поиска оптимальных размеров тайлов. В ходе разработки системы оптимизации были рассмотрены существующие решения данной проблемы. Приведены результаты работы системы. В качестве результатов работы системы были представлены замеры времени выполнения тестовых программ до оптимизации и после. Программы были взяты на базе проверочной коллекции широко используемых алгоритмов разных классов PolyBench.*

Ключевые слова: *тайлинг, генетический алгоритм, PLUTO, PolyBench.*

Summary. *The method of dividing nested cycles into tiles and the problem of finding the optimal tile size using a genetic algorithm are considered. It is proposed to use the software package PLUTO – a tool for transforming nested loops. This package does not introduce mechanisms for finding the optimal tile size. During the development of the optimization system, the existing solutions to this problem were considered. The results of the system on. As a result of the system, measurements of the execution time of test programs before optimization and after were presented. The programs were taken on the basis of a test collection of widely used algorithms of different classes of PolyBench.*

Key words: *tailing, genetic algorithm, PLUTO, PolyBench.*

Вступ. Проблема автоматичного створення ефективних програм користувача є дуже актуальною. Найбільш гостро питання покращення ефективності виконання додатків користувача стоїть для вбудованих та мобільних систем, особливо для тих, що працюють на базі багатоядерних процесорів. На сьогоднішній день такі системи отримали широке розповсюдження завдяки розвитку програмного та апаратного забезпечення. Компілятори програмного забезпечення розвиваються та постійно покращують техніки оптимізації програмного коду, однак існує множина задач, що потребує додаткових оптимізацій. Для таких задач є алгоритмічне рішення, що потребує використання багатовимірних циклів. Одним із методів оптимізації таких частин алгоритму є метод розбиття вкладених циклів на тайли.

Особливістю даного методу являється покращення ефективності виконання програм користувача без необхідності залучення сторонніх бібліотек, а також не використовує паралелізм, тож він може бути застосований для програм, що будуть виконуватись на одноядерних процесорах.

Так як пошук оптимального розміру тайлу є NP повною задачею [1], то буде логічним використати певний нечіткий алгоритм. В даній роботі пропонується використати генетичний алгоритм. Хоча існують і інші погляди щодо вирішення даної задачі.

В [2] автори обраховують розмір тайлу для двох вкладених циклів в компіляторі IBM XL Fortran мінімізуючи функцію, що залежить від рядків кешу, що не перекривають одна одну та сторінок в буфері асоціативної трансляції, до яких звертається розбиті на тайли цикл. Для більших порядків вони використовували ітераційний підхід. Так вони знаходили розміри тайлів для зовнішніх циклів, а потім для двох останніх вирішувалась задача мінімізації.

Пізніше були створені фреймворки багатогранної автоматичні трансформації, такі як Pluto та PPCG, які ефективно вирішують задачу розбиття на тайли. Однак, вони не мають жодної моделі вибору розміру тайлу. Підходи, що були описані в [3; 4; 5] націлені на пошук розміру тайла для подальшого їх використання разом зі згаданими вище фреймворками. Однак, в них налічуються наступні недоліки:

- знаходять однакові розміри тайлів для всіх вимірів;
- задають обмеження на простір пошуку розмірів тайлів.

Існує ще пласт рішень вибору розміру тайлу для окремих випадків. Наприклад, такі бібліотеки як OpenBLAS, MKL, Eigen [6; 7; 8] покладаються на вручну оптимізовані реалізації, в яких розмір тайлів підлаштований інженерами під різний розмір об'єму оброблюваних даних. Існують спроби автоматизувати дані оптимізації, наприклад, LAPACK [9], PHiPAC [10], ATLAS [11]. Вони ітеративно підбирають розмір тайла та порядок циклів намагаючись знайти варіант, який буде давати максимальну швидкодію. Всі ці бібліотеки мають високу швидкодію на великих масивах даних, але можуть давати гірші результати для невеликих матриць як показано в роботі [12].

Існують також заточені під конкретні задачі мови програмування та компілятор під конкретні задачі. Так, FLAME [13] розроблений з метою оптимізувати суто обрахунки лінійної алгебри. Нажаль він вимагає від програміста розбивати складні матричні операції на більш прості блоки, які потім замінюються на оптимальну бібліотечну реалізацію. До того ж відповідальність за те, щоб забезпечити оптимальний розмір тайлу та повністю використати потенціал даних бібліотек повністю лягає на програміста.

Оптимізація розміру тайлу

Метод тайлінгу заключається в тому, щоб фрагментувати цикли на блоки меншого розміру.

Такий підхід забезпечує краще використання ресурсів обчислювальної техніки, а саме більш оптимальне застосування кеш пам'яті.

Аби краще зрозуміти проблему та суть методу, пропонується переглянути приклад двох вкладених циклів (рис. 1), що проходять по всім елементам масиву без використання будь яких оптимізацій.

```
for (i=1; i<NMAX; i++) {
  for (j=0; j<NMAX; j++) {
    for (k=0; k<i; k++) {
      b[j][k] += a[i][k] * b[j][i];
    }
  }
}
```

Рис. 1. Три вкладених цикли до розбиття на тайли

Джерело: авторська розробка

Результат роботи оптимізації методом тайлінгу (рис. 2) призводить до локалізації доступу до пам'яті, що покращує загальну ефективність виконання фрагменту коду.

Даний фрагмент коду був згенерований засобами пакету PLUTO. PLUTO — це інструмент автоматичного розпаралелювання, заснований на багатогранній моделі. В термінах оптимізацій, що робить компілятор, даний метод запроваджує абстракцію для виконання високорівневих трансформацій, наприклад, оптимізацію вкладених циклів. За допомогою Pluto можна трансформувати код написаний на мові C. Трансформації в основному використовуються для ефективного розбиття циклів на тайли [14].

Для деяких алгоритмів PLUTO пропонує евристично підібрані розміри тайлів. За замовчуванням використовується розмір тайлу рівний 32 для кожного виміру. Форма приймається за прямокутник.

Був заміряний час виконання оригінального фрагменту коду та розбитого на тайли. Для того щоб оцінити відносний приріст в швидкості виконання, час за який виконується оригінальний код був прийнятий за 100%. Тоді відносний час виконання оптимізованого коду обраховується за наступною формулою:

$$T = \frac{T_{tiled}}{T_{orignal}} * 100\%$$

де T — відносний час виконання оптимізованого коду, T_{tiled} — час виконання оптимізованого коду, $T_{original}$ — час виконання оригінального фрагменту коду.

Провівши заміри часу виконання обох фрагментів коду (рис. 3) та порівнявши результати, можемо бачити значне покращення часу.

Так як проблема пошуку оптимального розміру тайлу є NP-повною, то було б доречно використати один з еволюційних алгоритмів. В даному випадку був використаний генетичний алгоритм (рис. 4).

Хромосомою буде виступати розмір тайлу. Кодування хромосоми було виконано вектором $size = (a_1 a_2 \cdots a_n)$, де n — це кількість вкладених циклів, тобто розмірність.

Схрещування була представлена у вигляді комбінування відповідних компонент хромосоми за наступною формулою [15]:

$$a_i = l_i * \lambda + r_i * (1 - \lambda)$$

де a_i — i компонента вектору розміру тайлу, l_i, r_i — i компонента векторів хромосом, що

```
for (t1=0;t1<=floord(NMAX-1,32);t1++) {
  for (t2=0;t2<=floord(NMAX-1,32);t2++) {
    for (t3=0;t3<=min(floord(NMAX-2,32),t2);t3++) {
      for (t4=32*t1;t4<=min(NMAX-1,32*t1+31);t4++) {
        for (t5=max(32*t2,32*t3+1);t5<=min(NMAX-1,32*t2+31);t5++) {
          for (t6=32*t3;t6<=min(32*t3+31,t5-1);t6++) {
            b[t4][t6] += a[t5][t6] * b[t4][t5];;
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

Рис. 2. Фрагмент коду після оптимізації методом тайлингу

Джерело: авторська розробка

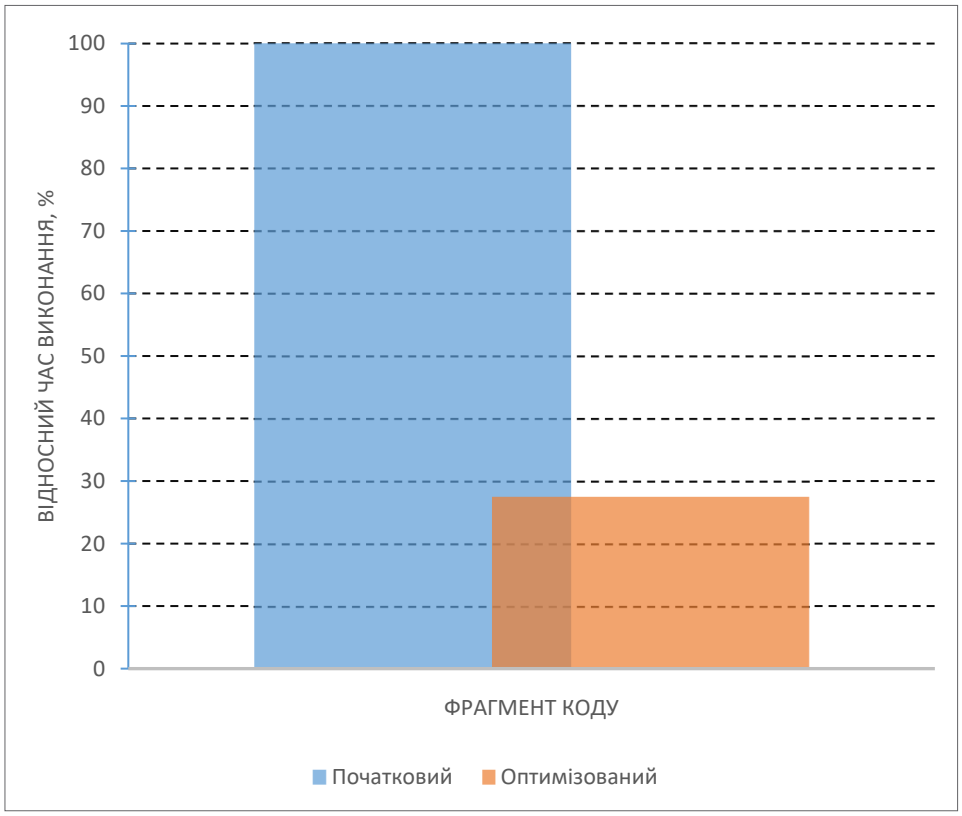


Рис. 3. Результати замірів роботи програм до і після оптимізації
Джерело: авторська розробка

схрещуються, λ — коефіцієнт, що обирається випадковим чином, при чому $\lambda \in [0;1)$.

Мутація міняє місцями дві випадкові компоненти.

В результаті роботи алгоритму був згенерований остаточний варіант розбиття (рис. 5) із найліпшим знайденим розміром тайлів.

На графіку із замірами часу (рис. 6) видно покращення відносно випадкового розміру.

З огляду на результати, можна дійти висновку, що генетичний алгоритм пошуку дозволив покращити ефективність роботи. Результати експериментів наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1

Результати замірів у відсотковому співвідношенні

Без оптимізацій	Розмір тайлу за замовчуванням	Оптимальний розмір тайлу
100	27.53	18.11

Джерело: авторська розробка

Виходячи із специфіки проблеми і алгоритму, очевидно, що даний підхід не є вичерпним та можливі подальші оптимізації. Наразі алгоритм не змінює форму тайлу, щоб розширити множину пошуку. Це може збільшити час пошуку, але також може привести до кращих результатів.

Висновки. В даній науковій роботі запропоновано використання генетичного алгоритму для пошуку оптимального розміру тайлу при автоматичній трансформації та розпаралелюванні програм користувача для багатопроцесорних обчислювальних систем. Проведені експерименти, при яких визначався час виконання програми і проводився аналіз швидкодії програм до та після тайлінгу з порівнянням запропонованого методу оптимізованого тайлінгу, показують значний приріст швидкодії виконання програм користувача. Так, з послідовною програмою прискорення складає 5.5 разів, а в порівнянні зі звичайним тайліенгом — 1.5 рази.

Результати отримані в ході дослідження можуть використовуватися надалі у якості бази для подальших модифікацій та покращень методу розбиття на тайли.

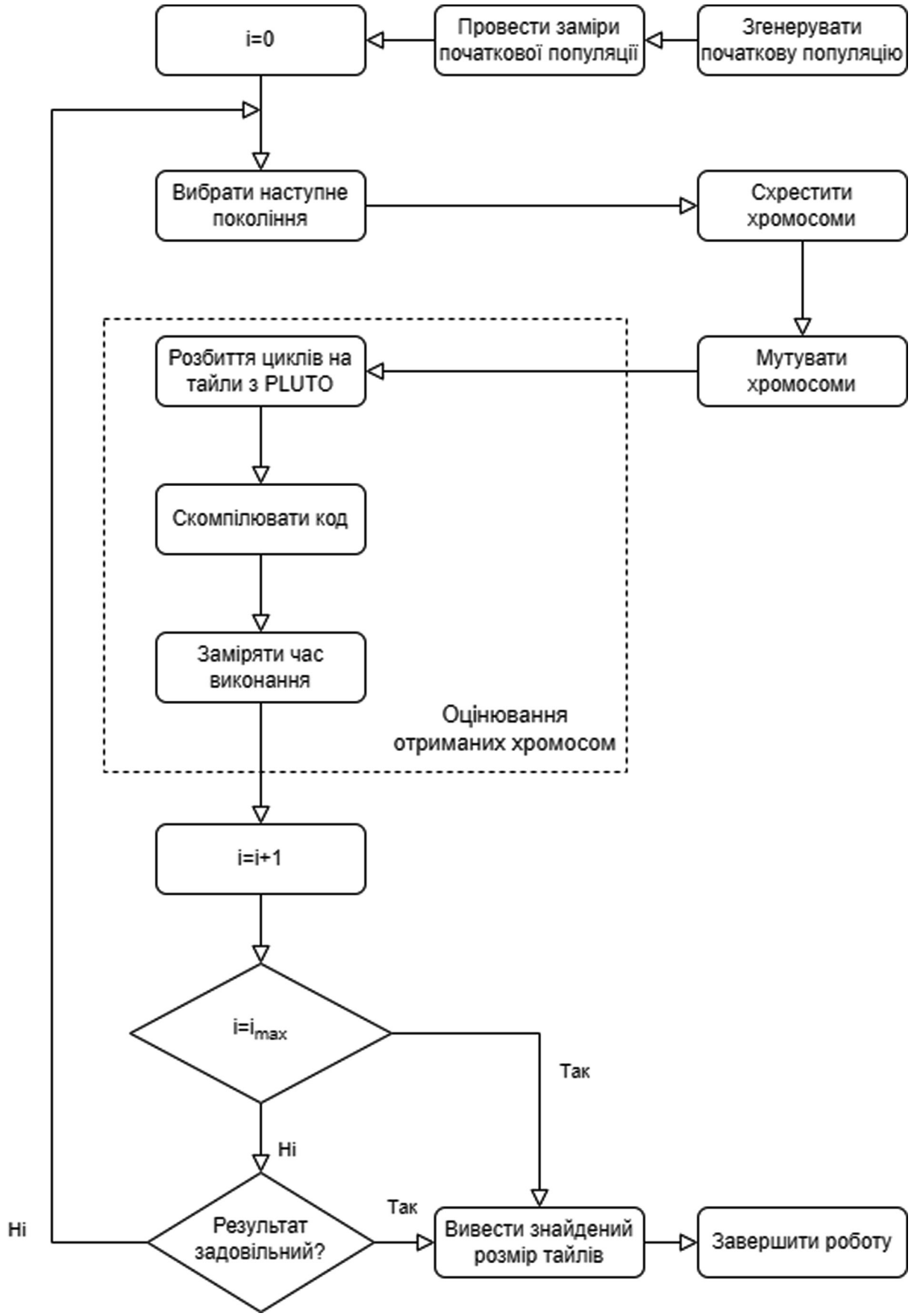


Рис. 4. Генетичний алгоритм

Джерело: авторська розробка

```
for (t1=0;t1<=floord(NMAX-1,237);t1++) {
  for (t2=0;t2<=floord(NMAX-1,134);t2++) {
    for (t3=0;t3<=min(floord(67*t2+66,80),floord(NMAX-2,160));t3++) {
      for (t4=237*t1;t4<=min(NMAX-1,237*t1+236);t4++) {
        for (t5=max(134*t2,160*t3+1);t5<=min(NMAX-1,134*t2+133);t5++) {
          for (t6=160*t3;t6<=min(160*t3+159,t5-1);t6++) {
            b[t4][t6] += a[t5][t6] * b[t4][t5];;
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

Рис. 5. Зненерований фрагмент коду з більш оптимальним розміром тайлу

Джерело: авторська розробка

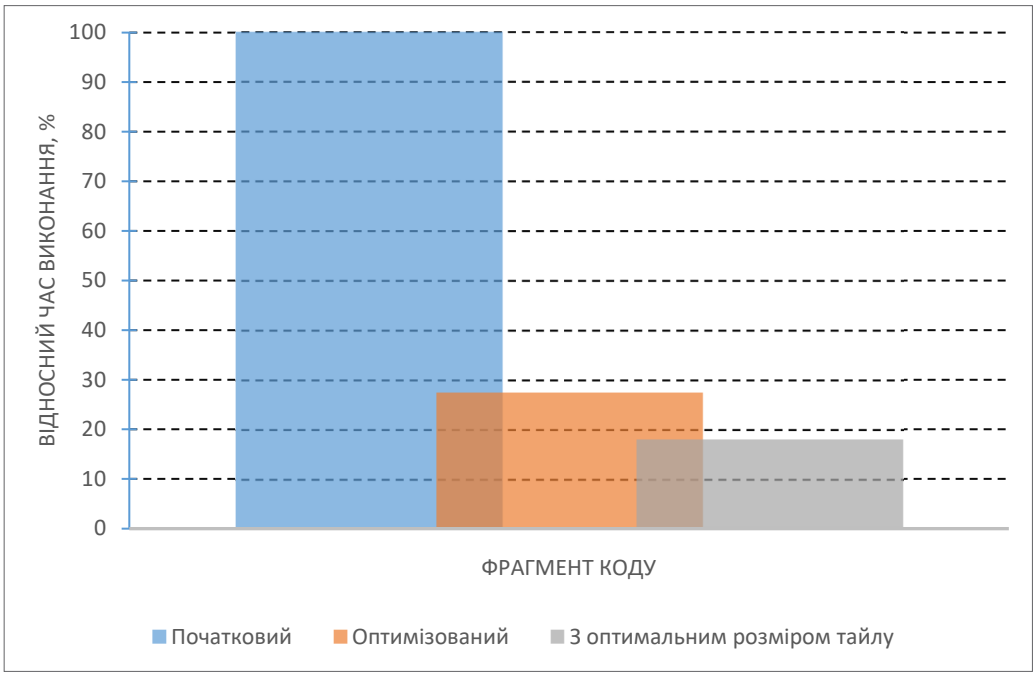


Рис. 6. Порівняння часу виконання оптимізованих фрагментів коду з розміром тайлу за замовчуванням та оптимальнім

Джерело: авторська розробка

Література

1. Boulet P., Dongarra D., Robert Y., Vivien F. Tiling for heterogeneous computing platforms. 1998 [Електронний ресурс].

2. Sarkar V., Megiddo N. An Analytical Model for Loop Tiling and Its Solution. 2000.

3. Sanyam Mehta, Gautham Beeraka, and Pen-Chung Yew. Tile Size Selection Revisited. 2013.

4. Shirako Jun, Sharma Kamal, Fauzia Naznin, Pouchet Louis-Noлl, Ramanujam J., P. Sadayappan, Sarkar Vivek. Analytical Bounds for Optimal Tile Size Selection. 2012.

5. Tomofumi Yuki, Lakshminarayanan Renganarayanan, Sanjay Rajopadhye, Charles Anderson, Alexandre E. Eichenberger, and Kevin O'Brien. Automatic Creation of Tile Size Selection Models. 2010.

6. Eigen [n.d.]. A C++ template library for linear algebra. URL: http://eigen.tuxfamily.org/

7. MKL [n.d.]. Intel math kernel library (MKL). URL: http://software.intel.com/en-us/intel-mkl

8. Qian Wang, Xianyi Zhang, Yunquan Zhang, and Qing Yi. 2013. AUGEM: Automatically Generate High Performance Dense Linear Algebra Kernels on x86 CPUs.

9. Anderson E., Bai Z., Dongarra J., Greenbaum A., McKenney A., Croz J. Du, Hammarling S., Demmel J., Bischof C., Sorensen D. LAPACK: A Portable Linear Algebra Library for High-performance Computers. 1990.

10. Bilmes Jeff, Asanovic Krste, Chin Chee-Whye, Demmel Jim. Optimizing Matrix Multiply Using PHiPAC: A Portable, Highperformance, ANSI C Coding Methodology. 2014.

11. Clint Whaley R., Petitet Antoine, Dongarra Jack J. Automated Empirical Optimization of Software and the ATLAS Project. 2000.

12. Shin Jaewook, Hall Mary, Chame Jacqueline, Chen Chun, Hovland Paul D. Autotuning and Specialization: Speeding up Matrix Multiply for Small Matrices with Compiler Technology. 2009.

13. Zee F. G. V., Chan E., Geijn R. A. v.d., Quintana-OrtГђ E. S., Quintana-OrtГђ G. The libflame Library for Dense Matrix Computations. 2009.

14. Automatic Transformations for Communication-Minimized Parallelization and Locality Optimization in the Polyhedral Model / Uday Bondhugula, M. Baskaran, S. Krishnamoorthy, J. Ramanujam, A. Rountev, and P. Sadayappan. International Conference on Compiler Construction (ETAPS CC), Apr 2008, Budapest, Hungary.

15. Goldberg D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley, 1989.

УДК 614.0.06:624.1

Черниш Роман Анатолійович
кандидат технічних наук,
доцент кафедри спеціальної та фізичної підготовки
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
Черныш Роман Анатольевич
кандидат технических наук,
доцент кафедры специальной и физической подготовки
Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля
Национального университета гражданской защиты Украины
Chernysh Roman
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Special and Physical Training
Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chernobyl of the
National University of Civil Defense of Ukraine
ORCID: 0000-0002-6245-0707

Самченко Тарас Васильович
PhD, старший науковий співробітник відділу речовин і матеріалів
Науково-випробувального центру
Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту
Самченко Тарас Васильевич
PhD, старший научный сотрудник отдела веществ и материалов
Научно-испытательного центра
Институт государственного управления и научных исследований по гражданской защите
Samchenko Taras
PhD, Senior Research Fellow of the
Department of Substances and Materials
Research and Testing Center
Institute of Public Administration and Civil Defense Research
ORCID: 0000-0003-3702-8296

Ратушний Олексій Вікторович
молодший науковий співробітник відділу речовин і матеріалів
Науково-випробувального центру
Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту
Ратушный Алексей Викторович
младший научный сотрудник отдела веществ и материалов
Научно-испытательного центра
Институт государственного управления и научных исследований по гражданской защите
Ratushnyi Oleksiy
Junior Research Fellow of the
Department of Substances and Materials
Research and Testing Center
Institute of Public Administration and Civil Defense Research
ORCID: 0000-0002-4728-3509

Зазимко Олександр Віталійович
науковий співробітник відділу електротехнічних виробів
Науково-випробувального центру
Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту

Зазимко Александр Витальевич
научный сотрудник отдела электротехнических изделий
Научно-испытательного центра
Институт государственного управления и научных исследований по гражданской защите
Zazymko Oleksandr
Researcher of the Department of Electrical Products
Research and Testing Center
Institute of Public Administration and Civil Defense Research
ORCID: 0000-0001-7496-0248

Гордєєв Микола Дмитрович
науковий співробітник відділу речовин і матеріалів
Науково-випробувального центру
Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту
Гордеев Николай Дмитриевич
научный сотрудник отдела веществ и материалов
Научно-испытательного центра
Институт государственного управления и научных исследований по гражданской защите
Hordieiev Mykola
Researcher of the Department of Substances and Materials
Research and Testing Center
Institute of Public Administration and Civil Defense Research
ORCID: 0000-0002-3675-1100

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ЗРОСТАННЯ ПОЖЕЖ У КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛЯХ

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РОСТА ПОЖАРОВ В КАБЕЛЬНЫХ ТОННЕЛЯХ

ANALYSIS OF FIRE GROWTH TRENDS IN CABLE TUNNELS

Анотація. *Горіння електричних кабелів супроводжується виділенням значної кількості тепла, яке визначається питомою теплотою згоряння матеріалів ізоляції, захисних оболонок кабелів і масою цих матеріалів, що містяться в одиниці довжини кабелю.*

Ключові слова: *кабельні комунікації, кабельні тунелі, пожежа.*

Аннотация. *Горение электрических кабелей сопровождается выделением значительного количества тепла, определяемого удельной теплотой сгорания материалов изоляции, защитных оболочек кабелей и массой этих материалов, содержащихся в единице длины кабеля.*

Ключевые слова: *кабельные коммуникации, кабельные тоннели, пожар.*

Summary. *Combustion of electric cables is accompanied by the release of a significant amount of heat, which is determined by the specific heat of combustion of insulation materials, protective sheaths of cables and the mass of these materials contained in a unit of cable length.*

Key words: *cable communications, cable tunnels, fire.*

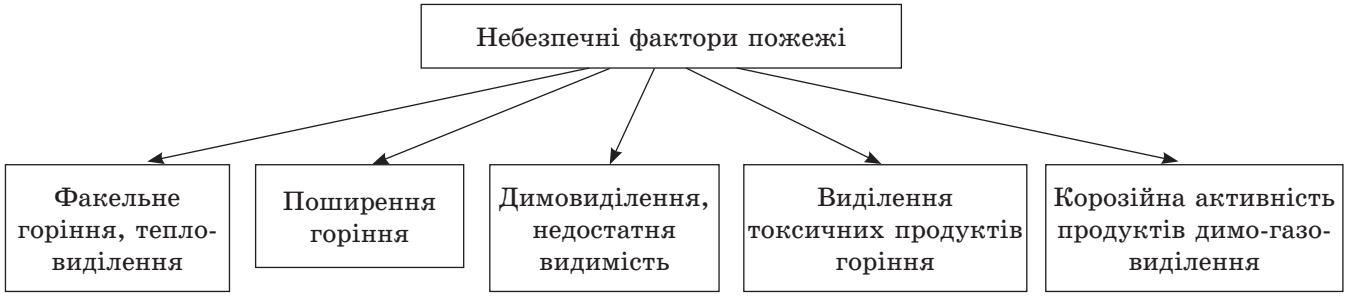
Унаслідок проведеного аналізу [1–15], окреслено етапи подальшої роботи, що передбачають вивчення закономірностей залежності температурного режиму пожежі в кабельних тунелях від їхніх геометричних, аеродинамічних параметрів і пожежного навантаження. Це слугує науковим підґрунтям для дослідження вогнестійкості огороджувальних конструкцій кабельних тунелів.

Яскраві приклади пожеж:

- Монбланський тунель (м. Монблан, Франція, 1980 р.) пожежа у кабельному тунелі. Наслідки — 39 загиблих (один із них — пожежний), 36 згорілих автомобілів (два з них — пожежні), значні пошкодження внутрішніх підземних споруд.
- Запорізькій АЕС (м. Енергодар, 1984 р.) вигоріла траса із сумарною довжиною кабелів 800 км. У головному кабельному каналі експериментальної установки прискорювача DESY Гамбургського університету (ФРН) виникла пожежа, в результаті якої було зруйновано кабельну мережу і обладнання, пошкоджено будівлю та конструкції тунелю, а роботу на установці було припинено на тривалий час.
- м. Сіетл (США, 1988 рік) пожежа у підземному комунікаційному тунелі з частковим обвалом будівельних конструкцій тунелю паралізувала енергозабезпечення в декількох районах.
- Курахівська ТЕС в Мар'їнському районі Донецька обл. 29 квітня 2014 року пожежа у кабельному тунелі 4-го енергоблоку.
- м. Черкаси 12 травня 2017 року пожежа у кабельному тунелі житлового сектору по вулиці Самійла Кішки, неподалік від ПАТ «Азот».
- Світлогорський ТЕЦ в м. Світлогордськ, Гомельської області Республіка Білорусь. 2 грудня 2021 року у кабельному тунелі 2-го та 4-го енергоблоку.

Це свідчить про те, що пожежі виникають внаслідок несправностей і порушення правил експлуатації електротехнічних, електронагрівальних приладів, пристроїв та устаткування, а саме через виникнення коротких замикань, перевантаження електродвигунів, освітлювальних та силових мереж внаслідок великих місцевих опорів, роботу несправних або залишених без нагляду електроприладів, складають більше 25% всіх випадків. Горіння електричних кабелів супроводжується виділенням значної кількості тепла, яке визначається питомою теплотою згоряння матеріалів ізоляції, захисних оболонок кабелів і масою цих матеріалів, що містяться в одиниці довжини кабелю. При цьому спостерігається виділення значного обсягу чорного диму і інших 5 газоподібних продуктів, що призводить до зниження видимості й ускладнює дії персоналу з гасіння пожежі та евакуації людей.

Проаналізовано конструктивні особливості кабельних тунелів [16–24], їх пожежне навантаження, існуючий температурний режим при пожежі у тунелі та описано пожежну небезпеку кабельних тунелів. Виходячи з прикладів пожеж, зроблено висновок у разі обрушення конструкцій можуть припинятись роботи цілих підприємств, залишатись без світла райони міст, вихід з ладу обладнання та ін. Тому для забезпечення пожежної та техногенної безпеки необхідно гарантувати необхідну межу вогнестійкості кабельних тунелів.



Література

1. Hsu W. S. et al. Analysis of the Hsuehshan Tunnel Fire in Taiwan // Tunnelling and Underground Space Technology. 2017. Т. 69. P. 108–115.

2. Ji J. et al. Influence of aspect ratio of tunnel on smoke temperature distribution under ceiling in near field of fire source // Applied Thermal Engineering. 2016. Т. 106. P. 1094–1102.

3. Niu Y., Li W. Simulation Study on Value of Cable Fire in the Cable Tunnel //Procedia Engineering. 2012. Т. 43. P. 569–573.

4. Zhao Y., Zhu G., Gao Y. Experimental Study on Smoke Temperature Distribution under Different Power Conditions in Utility Tunnel // Case Studies in Thermal Engineering. 2018.

5. Tian X. et al. Full-scale tunnel fire experimental study of fire-induced smoke temperature profiles with methanol-gasoline blends // Applied Thermal Engineering. 2017. Т. 116. P. 233–243.

6. Modic J. Fire simulation in road tunnels // Tunnelling and underground space technology. 2003. T. 18. № 5. P. 525–530.

7. Vaari J. et al. Numerical simulations on the performance of water-based fire suppression systems // VTT Technol. 2012. T. 54.

8. Brahim K. et al. Control of Smoke Flow in a Tunnel // Journal of Applied Fluid Mechanics. 2013. T. 6. № 1.

9. Zhong W. et al. A study of bifurcation flow of fire smoke in tunnel with longitudinal ventilation // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2013. T. 67. P. 829–835.

10. Sun J. et al. Experimental study of the effectiveness of a water system in blocking fire-induced smoke and heat in reduced-scale tunnel tests // Tunnelling and Underground Space Technology. 2016. T. 56. P. 34–44.

11. Zhang P. et al. Experimental study on the interaction between fire and water mist in long and narrow spaces // Applied Thermal Engineering. 2016. T. 94. P. 706–714.

12. Experimental study of temperature mode of a fire in a cable tunnel / O. Nuyanzin, S. Pozdieiev, T. Samchenko [et al.] // Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2018. No. 3/10 (93). P. 21–27.

13. Investigation of the regularities of temperature regime of fire in cable tunnels depending on its parameters / O. Nuianzin, T. Samcnenko, A. Nesterenko [et al.] // MATEC Web of Conferences. 2018. Volume 230. 7th International Scientific Conference «Reliability and Durability of Railway Transport Engineering Structures and Buildings» (Transbud-2018), Kharkiv: Ukrainian State University of Railway Transport, 2018. P. 02022.

14. Самченко Т. В. Аналіз математичних моделей тепломасообміну при пожежі у кабельних тунелях // Видавничий дім «Інтернаука» (м. Київ, Україна). 2018. С. 80–85.

15. Дослідження адекватності математичної моделі тепломасообміну при пожежі у кабельному тунелі / О. М. Нуянзін, С. В. Поздєєв, Т. В. Самченко [та ін.] // Вісник НУЦЗ України м. Харків. 2018. С. 119–128.

16. Дослідження впливу пожежного навантаження на температурний режим пожежі у кабельному тунелі / С. В. Поздєєв, Є. Ю. Шеверєв, Т. В. Самченко, [та ін.] // Науковий вісник УкрНДІПБ, К.: 2018.С.13–20.

17. Дослідження температурних режимів пожежі у кабельних тунелях за їх різних параметрів / О. М. Нуянзін, Т. В. Самченко, С. В. Поздєєв [та ін.] // Науковий вісник ЦЗ та ПБ № 1(7). УкрНДІПБ, Київ:2019. С. 13–24.

18. Динаміка зміни температури у кабельному тунелі / Б. О. Алімов, Т. В. Самченко // Видавничий дім «Інтернаука» (м. Київ, Україна). 2019. С. 21–23.

19. Дослідження адекватності математичної моделі тепломасообміну при пожежі у кабельному тунелі / Т. В. Самченко, С. В. Поздєєв, О. М. Нуянзін [та ін.] // Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист». Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2018. С. 53–55.

20. Розробка математичної моделі процесу тепломасопереносу при пожежі у кабельному тунелі / А. В. Перегін, О. М. Нуянзін, Т. В. Самченко, // Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019. С. 205–207.

21. Самченко Т. В. Результати проведеного дослідження ефективності моделювання теплових процесів при пожежі у кабельному тунелі / Т. В. Самченко, С. В. Поздєєв, О. М. Нуянзін [та ін.] // Матеріали наук.-практ. семінару: Запобігання надзвичайним ситуаціям та їх ліквідація. Харків.: НУЦЗ, 2019. С. 147–148.

22. Дослідження з визначення прогнозованого (очікуваного) строку придатності вогнезахисних засобів для дерев'яних конструкцій / О. В. Добростан, В. В. Коваленко, Т. В. Самченко // Науковий вісник УкрНДІПБ, К.: УкрНДІПБ, 2015. № 1(31). С. 140–145.

23. Басов К. А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование. М.: ДМК Пресс, 2006. С. 240.

24. Методи математичного моделювання теплових процесів при випробуваннях на вогнестійкість залізобетонних будівельних конструкцій / О. М. Нуянзін, О. В. Некора, С. В. Поздєєв [та ін.] // Монографія. Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України. 120 с.

УДК 811.512.161

Федорець Ольга Костянтинівна
студентка ОП «Східна філологія, західноєвропейська мова та переклад: турецька мова і література»
Навчально-наукового інституту філології
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Федорец Ольга Константиновна
студентка ОП «Восточная филология, западноевропейский язык и перевод: турецкий язык и литература»
Учебно-научного института филологии
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко
Fedorets Olga
Master's Student of «Eastern Philology, Western European Language and Translation: Turkish Language and Literature» EP
Educational and Scientific Institute of Philology
Taras Shevchenko National University of Kyiv

Науковий керівник:
Телешун Катерина Олегівна
кандидат філологічних наук, доцент кафедри тюркології
Навчально-науковий інститут філології
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ГАЗЕТНОЇ ЛЕКСИКИ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ ТУРЕЦЬКОМОВНИХ ТЕКСТІВ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ГАЗЕТНОЙ ЛЕКСИКИ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ТУРЕЦКОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ НА УКРАИНСКИЙ ЯЗЫК

PECULIARITIES OF TRANSLATION OF NEWSPAPER VOCABULARY OF SOCIO-POLITICAL TURKISH TEXTS INTO UKRAINIAN LANGUAGE

Анотація. *У статті розглядаються проблеми підбору лексичних одиниць під час перекладу соціально-політичних газетних текстів з турецької на українську мову. Також, були досліджені основні прийоми, які використовуються при перекладі газетно-інформаційних матеріалів турецькою мовою. Особлива увага приділяється визначенню специфіки лексичних трансформацій при перекладі текстів соціально-політичної тематики, таких як конкретизація, генералізація, додавання, вилучення та перестановка слова. Досліджуються шляхи перекладу турецьких суспільно-політичних реалій, встановлюється роль перекладача як посередника між текстом оригіналу та читачем. У праці наголошується на необхідності знання культури турецького соціуму, умінні враховувати специфіку перекладу відповідно до його цілей, реципієнтів і основної ідеї тексту. Також наводяться приклади основних особливостей турецькомовних соціально-політичних текстів газетного типу. Доведено, що для більш точної передачі інформації необхідно враховувати не лише граматичні та лексичні, але й стилістичні особливості соціально-політичних текстів. У статті також наведено приклади фахових словосполучень, що зустрічаються під час перекладу турецьких соціально-політичних газетних текстів. Виокремлено основні проблеми перекладу соціально-політичних текстів та запропоновано шляхи їх вирішення. Для реалізації дослідження були використані матеріали турецькомовних газет «Akşam», «Posta», «Hürriyet», «Sabah» та за допомогою методу суцільної вибірки, було досліджено частоту використання лексичних трансформацій під час перекладу.*

Ключові слова: *переклад, газетні тексти, турецька мова, публіцистичний стиль, лексичні відповідники.*

Аннотация. *В статье рассматриваются проблемы подбора лексических единиц при переводе социально-политических газетных текстов с турецкого на украинский язык. Также были исследованы основные приемы, которые используются при переводе газетно-информационных материалов на турецкий язык. Особое внимание уделяется определению специфики лексических трансформаций при переводе текстов социально-политической тематики, таких как конкретизация, генерализация, добавление, изъятие и перестановка слова. Исследуются пути перевода турецких общественно политических реалий, устанавливается роль переводчика как посредника между текстом оригинала и читателем. В труде отмечается необходимость знания культуры турецкого социума, умения учитывать специфику перевода в соответствии с его целями, реципиентами и основной идеей текста. Также приводятся примеры основных особенностей тюркоязычных социально-политических текстов газетного типа. Доказано, что для более точной передачи информации следует учитывать не только грамматические и лексические, но и стилистические особенности социально-политических текстов. В статье также представлены примеры профессиональных словосочетаний, которые встречаются при переводе турецких социально-политических газетных текстов. Выделены основные проблемы перевода социально-политических текстов и предложены пути их решения. Для реализации исследования были использованы материалы турецкоязычных газет «Akşam», «Posta», «Hürriyet», «Sabah» и с помощью метода сплошной выборки, была исследована частота использования лексических трансформаций при переводе.*

Ключевые слова: *перевод, газетные тексты, турецкий язык, публицистический стиль, лексические соответствия.*

Summary. *The article considers the problems of selection of lexical units during the translation of socio-political newspaper texts from Turkish into Ukrainian. Also, the main techniques used in the translation of newspaper and information materials into Turkish were studied. Particular attention is paid to determining the specifics of lexical transformations in the translation of socio-political texts, such as concretization, generalization, addition, removal and permutation of words. The ways of translating Turkish socio-political realities are studied, the role of the translator as a mediator between the text of the original and the reader is established. The paper emphasizes the need for knowledge of the culture of Turkish society, the ability to take into account the specifics of translation in accordance with its goals, recipients and the main idea of the text. There are also examples of the main features of Turkish-language socio-political newspaper-type texts. It is proved that for more accurate transfer of information it is necessary to take into account not only grammatical and lexical, but also stylistic features of socio-political texts. The article also gives examples of professional phrases found during the translation of Turkish socio-political newspaper texts. The main problems of translation of socio-political texts are highlighted and ways to solve them are suggested. The materials of the Turkish-language newspapers «Akşam», «Posta», «Hürriyet», «Sabah» were used for the research and the frequency of lexical transformations during translation was studied using the method of continuous sampling.*

Key words: *translation, newspaper texts, Turkish language, journalistic style, lexical equivalents.*

Постановка проблеми. Проблема полягає у виявленні ключових питань перекладу турецьких соціально-політичних газетних текстів українською мовою та їх особливостей, необхідності використання перекладацьких прийомів та трансформацій, потрібних для створення фахового перекладу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Протягом останніх десятиліть провідними темами фахівців у галузі перекладознавства були такі загальнотеоретичні проблеми, як еквівалентність та адекватність, теорія перекладацьких відповідностей, класифікація типів текстів, семантична та прагматична адаптація тексту. Серед них В. Н. Комиссаров, О. Д. Швейцер, В. І. Карабан, О. І. Чередниченко, А. В. Федоров та інші, праці яких стали фундаментом для аналізу та дослідження перекладу турецькомовних соціально-політичних газетних текстів. Дослідженнями перекладу газетних текстів займалося чимало як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Серед них І. В. Арнольд, яка вважала, що «мова газети має певні лексичні, граматичні та стилістичні особливості, до яких належить вживання оцінної лексики, яка має яскраве емоційне забарвлення, великої кількості кліше та фразеологічних одиниць, скорочень, використання іноземних слів, неологізмів, а в деяких випадках навіть історизмів, функцією яких у статтях на актуальні теми є проведення історичних паралелей» [10, с. 184]. Д. Д. Шишкова підкреслює частоту вживаності певної термінології при перекладі газетних текстів, зокрема, економічної та юридичної, на що потрібно звертати особливу увагу при перекладі будь-якого виду інформаційних текстів [21, с. 2]. Також, серед сучасних досліджень можна простежити акцентування уваги саме на важливості адекватного та еквівалентного перекладу газетних текстів. С. В. Сорокін вважає, що будь-який перекладений текст може виявитися еквівалентним навіть на максимально можливому рівні, але неадекватним і навпаки — переклад може бути адекватним, але значною мірою нееквівалентним [19, с. 2]. Особливу увагу науковців також привертає вивчення та дослідження перекладу соціально-політичних газетних текстів. Авторами останніх робіт, присвячених цій тематиці є О. О. Нагачевська, І. Маргієва, Г. Шанталь, В. Білицька, А. О. Лисенко, О. О. Константінова, А. Н. Мамедов, К. Саросі-Мардірож, П. Боберг. Серед турецьких дослідників перекладу соціально-політичних

текстів можна виділити таких, як Б. Аксой, Е. Дурукан, С. Вурал-Кара та інші. Дослідженням перекладу турецькомовних газетних текстів на українську мову займалися С. В. Сорокін, В. В. Пілик, Н. В. Сіленко, К. О. Телешун.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження лексичних аспектів перекладу, розкриття стилістичних засобів, аналіз методів і засобів передачі інформації, які використовує перекладач при перекладі суспільно-політичних текстів. Для реалізації мети були поставлені такі завдання:

1. Визначити поняття «суспільно-політичний текст» та встановити його особливості.

2. Виділити та дослідити лексику, притаманну суспільно-політичним газетним текстам турецькою мовою.

3. Проаналізувати використання лексичних трансформацій при перекладі турецьких соціально-політичних газетних текстів.

4. Встановити найбільш вживані лексичні трансформації при перекладі газетних текстів соціально-політичної тематики з турецької на українську мову.

Для реалізації дослідження були використані такі матеріали: турецькомовні газети «Akşam», «Posta», «Hürriyet», «Sabah».

Виклад основного матеріалу. На даному етапі розвитку перекладознавства існує лише декілька праць, присвячених перекладу суспільно-політичних газетних текстів з турецької на українську мову. Це зумовлює потребу у детальнішому дослідженні цієї сфери перекладознавства. На сучасному етапі перекладач має бути уважним під час перекладу соціально-політичних газетних текстів, зважаючи на те, що даний тип текстів має вплив на масову аудиторію читачів в усьому світі. На специфіку перекладу газетних матеріалів впливає сам зміст повідомлень, де йде мова про явища, доступні для розуміння широким верствам населення, прямо або побічно пов'язаних з їх життям та інтересами. Так, В. В. Пілик акцентує увагу на необхідності дослідження соціально-політичних газетних текстів зазначаючи, що «серед численних груп термінів на сторінках турецької газети найактивнішою є суспільно-політична лексика, оскільки вона становить ту частину словника, що утворює назви явищ і понять із суспільно-політичної, соціально-економічної, філософської сфери, а, як відомо, саме подіям такого характеру присвячується більшість газетних матеріалів» [16, с. 7]. В той же час, як І. С. Алексеева вважає, що переклад газетних текстів суспільно-політичної тематики — це особлива проблема, адже передача їх дослівно неможлива, тому що їх слід розглядати як єдине семантичне ціле. [9, с. 183]. Отже, так як завдання полягає в повідомленні якихось фактів, в газетних текстах соціально-політичного спрямування необхідне точне позначення понять і явищ. Необхідно впорядкувати газетну інформацію стисло, повідомити основне та справити на читача певний емоційний вплив. Однією з головних проблем перекладу турецьких соціально-політичних газетних текстів можна назвати проблему еквівалентності. Досягнення перекладацької еквівалентності — мета будь-якого перекладу. Ю. Найда виокремлює формальну і динамічну еквівалентність перекладу [8, с. 54]. Формальна еквівалентність полягає у прагненні перекладача відтворити повідомлення якомога ближче до форми й змісту оригіналу, передаючи максимально точно його загальну структуру й окремі її складові елементи. У випадку динамічної еквівалентності перекладач ставить за мету створення між текстом перекладу та його читачем зв'язку, який існував між оригінальним текстом і його читачем — носієм мови [2, с. 3]. Такий тип перекладу створює вплив на читача. Особливо цінним є використання засобів вираження, які підбираються перекладачем таким чином, щоб, у процесі сприйняття тексту, читач не виходив за межі власного культурного контексту. Турецька дослідниця Емра Дурукан підтверджує вищезазначені думки, стверджуючи, що «у політичних текстах мета полягає не в тому, щоб найкоротшим, найпростішим і об'єктивним способом донести до цільової аудиторії те, що автор має на меті. Мета оратора/автора полягає у вмінні використати політичну мову, переконавши цільову аудиторію прийняти той чи інший факт або ж ідею» [4, с. 32]. Таким чином, можна сформулювати твердження, що газетним текстом соціально-політичного спрямування є медіатекст, який має виразну політичну спрямованість, включає в себе поняття і явища, які належать до суспільно-політичної, соціально-економічної та філософської сфери, має на меті донести інформацію читачеві про певні політичні події, використовуючи різноманітні стилістичні засоби як спосіб впливу на цільову аудиторію та є доступним для широкого кола людей.

В турецькомовних соціально-політичних газетних текстах часто вживаються власні назви та імена. Вони надають текстам цього типу конкретизації місця, установ чи певних людей. Тому перекладач має попередньо дослідити назву, що зустрічається в тексті для того, щоб пов'язати її з об'єктом, що називається. Також деякі власні назви можуть подаватися у вигляді скорочень, що значно ускладнює пошук відповідників в українській мові. Як правило, це назви політичних партій, установ чи організацій. Наприклад, у реченні *«MHP Genel Başkan Yardımcısı Mevlüt Karakaya, CHP seçmeniyle değil CHP Genel Başkanı Kemal Kılıçdaroğlu yönetimiyle anlaşmazlıkları bulunduğunu söyledi» — Заступник голови Партії націоналістичного руху Мевлют Каракая сказав, що у нього*

є розбіжності з головою Народно-республіканської партії Кемалем Киличдароглу, а не з її виборцями», можна зустріти одразу декілька скорочень: *МНР — Партія націоналістичного руху, СНР — Народно-республіканська партія.* Також варто пам'ятати, що турецькі імена та прізвища перекладаємо згідно правил транслітерації: *Mevlüt Karakaya — Мевлют Каракая, Kemal Kılıçdaroğlu — Кемаль Киличдароглу.* Або ж в іншому прикладі зустрічається назва державної установи *MEB — Milli Eğitim Bakanlığı — Міністерство освіти Туреччини: «MEB Bilgi İşlem Genel Müdürlüğünce altyapısı hazırlanan sistemle artık ders kitaplarının incelenmesi için gerekli panel süreci, yüz yüzenin yanı sıra çevrim içi ortamlarda da yürütülebilecek» — «Завдяки системі, інфраструктура якої була підготовлена Головним управлінням інформаційних технологій Міністерства освіти Туреччини, панельний процес, необхідний для перевірки підручників, тепер можна проводити як в онлайн-середовищі, так і офлайн»*. Варто зазначити, що дослівний переклад назви цієї установи звучить як Міністерство національної освіти, але неодноразово в українській пресі зустрічається варіант Міністерство освіти Туреччини, таким чином, матеріал адаптується під українського читача.

Окрім цього, в багатьох газетних текстах соціально-політичного спрямування досить часто використовуються запозичення з інших мов. Це можуть бути такі лексеми, як *alter ego, logo, fraksiyon, koalisyon, otokrasi, bürokrasi, demokrasi, kota, konfederasyon, liberalizm, monarşi, siyasi doktrin, sosyalleşme, totaliterlik* та інші. Як правило, такі терміни є однозначними і перекладаються дослівно. Наприклад, *«Demokrasi ve Atılım Partisi, önümüzdeki seçimlere kendi adıyla, kendi şanıyla, kendi logosuyla girme kararını almıştır»*, перекладемо як *««Партія Демократії та Прогресу» вирішила прийняти участь у майбутніх виборах під своїм ім'ям, зі своїм логотипом та спираючись на своє політичне минуле»*.

Іншою особливістю, характерною для турецьких газетних текстів суспільно-політичного спрямування є використання політичних та економічних термінів. Серед політичних термінів, можна виділити такі: *ayrımcılık, seçim sistemi, devlet gücü, jeopolitik, vatandaşlık, küreselcilik, sivil toplum, yolsuzluk, milliyetçilik, muhalefet, egemenlik* та інші. Розглянемо переклад речення, в якому присутні політичні терміни. *«Seçilmesi halinde ülkede doğanlar için bazı şartlarda verilen vatandaşlık hakkını iptal edeceğini anlatan Le Pen, suça karışmış yabancıların sınır dışı edileceğini belirtti»* — «Пояснюючи, що в разі її обрання на посаду президента вона позбавить права громадянства, наданого народженим в країні за певних умов, Ле Пен заявила, що іноземці, причетні до злочинів, будуть депортовані».

До економічних термінів, які використовуються в турецькомовних соціально-політичних газетних текстах належать такі, як: *enflasyonla mücadele politikası, banka hesabı, iflas, işsizlik, takas, devlet bütçesi, üretme, para sistemi, ekonomik bütünleşme, ekonomik kaynaklar, yatırım fonları, uluslararası ekonomik entegrasyon* та інші. Наприклад, *«Aramızdaki ekonomik entegrasyon ve derin ticaret ilişkileri AB ve Türkiye arasındaki Gümrük Birliği Anlaşması'nın imzalanmasıyla da gelişti»* — «Економічна інтеграція та глибокі торговельні відносини між нами також покращилися з підписанням Угоди про Митний союз між ЄС та Туреччиною».

Особливістю турецьких газет є заголовки газетних матеріалів. Автори намагаються використовувати мінімум тексту для заголовків, але іноді заголовок може мати подвійний зміст. Інколи комбінація слів у заголовках підбирається таким чином, що за змістом можна зробити абсолютно протилежні переклади, тому дуже важливо відчувати цей нюанс. Наприклад, у заголовку турецької газети «Akşam» можна прочитати наступне: *«Masayı batırdı! İttifakın küçüğü krizin büyüğünü çıkardı»*. Перекладаючи дослівно ми допустимо наступну помилку: *«Він зіпсував стіл. Менший з альянсу спричинив велику кризу»*, але для того, щоб зробити вірний переклад тут потрібно звернути увагу на підзаголовок: *«Altılı ittifakın ortaklarından biri olan DP Genel Başkanı Gültekin Uysal, geçtiğimiz günlerde bizzat masanın iki ortağını doğrudan hedef alan açıklamalarda bulunmuştu. İttifakta büyük tartışma yaratan çıkış üzerine Kemal Kılıçdaroğlu'nun «altılı masa yara aldı, bunu telafi et» uyarısı üzerine Uysal, özür turlarına çıktı»*. Тобто, проаналізувавши вищесказане, доцільно буде перекласти заголовок наступним чином: *«Член альянсу став причиною масштабної кризи, зірвавши засідання»*.

Ще однією особливістю турецьких газет є широке використання метафор, вживання яких, є відображенням дійсності та засобом створення унікального образного світу журналіста. Найчастіше метафори зустрічаються в заголовках турецькомовних газетних текстів з метою підвищення зацікавленості читачів до тієї чи іншої теми. Під час перекладу турецьких метафор українською мовою потрібно звертати увагу на рівень подібності культурно-мовних традицій тексту оригіналу та тексту перекладу. Якщо метафора турецькою мовою не має відповідника в українській мові, то в такому випадку доцільно використовувати прийом додавання, опущення або заміни. Наприклад, у заголовку *«Bakan Akar: «Pençe-Kilit Operasyonuyla teröristlerin inleri başlarına yıkılıyor»»* було використано метафору *«başlarına yıkılıyor»*, що при дослівному перекладі звучатиме *«руйнуються на їхніх головах»*. Але у варіанті, адаптованого під українського читача доцільно буде

використати прийом заміни, акцентуючи увагу на тому, що безпосередньо самі терористи можуть спостерігати наслідки руйнувань. В цьому випадку переклад матиме такий вигляд: *«Міністр Акар: «За допомогою операції «Замок кігтя» осередки терористів руйнуються прямо у них перед очима»»*. Якщо при перекладі з турецької на українську мову спостерігається співпадіння лексичного значення та емоційного забарвлення метафори, в такому випадку використовується прийом калькування. У заголовку *«Başkan Erdoğan öğretmenler ile iftarda buluştu: Maarif davamızın sancaktarları»* — «Президент Ердоган зустрівся з викладачами під час іфтару: прапороносці нашої освіти» використано саме цей прийом, оскільки метафора «*maarif davamızın sancaktarları*» передає аналогічний метафоричний образ викладача, як особи, до якої в Туреччині ставляться з великою повагою.

Таким чином, можна зробити висновок, що для того, щоб правильно зрозуміти і перевести заголовок, необхідно, насамперед, прочитати саму статтю, передавши не тільки зміст, а й форму заголовка, не порушуючи при цьому норм української мови і її стилістичних особливостей.

У газетно-інформаційних текстах широко розповсюджені так звані «готові формули», які або вказують на джерело інформації або є просто політичними штампами. Вивчаючи особливості турецькомовних газетно-інформаційних текстів можна помітити, що для уникнення повторень, автори досить часто намагаються замінити дієслова «*demek*» та *«söylemek»* на конструкції з післяйменником «*göre*»: *haberine göre, bilgili kaynaklara göre, açıklamaya göre*. З цією ж метою спостерігається використання інших дієслів, подібних за значенням: *tespit edilmek, ifade edilmek, açıklamalarda bulunmak, belirtilmek, konuyla ilgili konuşmak, görüntülenmek, vurgulamak, bir şeyin altını çizmek, kaydetmek, iddia etmek, açıklamak* та інші. Наприклад, у реченні *«Türk Ajansı Kıbrıs'ın (TAK) haberine göre, Cumhurbaşkanı Tatar ile Başbakan Faiz Sucuoğlu arasındaki görüşme sona erdi»* використовується вираз «*haberine göre*», який у перекладі має таке значення: *«**Згідно з даними**, наданими Турецьким Інформаційним Агентством в Кіпрі (TIAK), завершилася зустріч президента Татара і прем'єр-міністра Фаїза Суджуоглу»*.

Разом з використанням клішованих фраз у турецьких газетних текстах досить часто можна зустріти емоційно-забарвлену лексику, а саме фразеологізми. Найчастіше простежується так звана лексична трансформація фразеологізмів, яка передбачає маніпуляцію з одним або кількома елементами: відбувається заміна компонента фразеологізму. Так, наприклад у турецькій газеті «Hürriyet» автори використовують такі фразеологізми: «*Görgü tanıklarına göre, suçlu, yerel polis departmanı olay yerine gelene kadar **tabanları yağlamış**» — За словами очевидців, злочинець втік до того часу як місцеве управління поліції прибуло на місце злочину; «Rakiplerimize karşı elimizden gelenin en iyisini göstermeye çalışıyoruz, bu dünyaya **kazık kakıcı değiliz**» — «Ми прагнемо показати себе в найкращому світлі перед нашими опонентами і не впадемо обличчям в бруд»*. Тому, перекладач має акцентувати увагу на пошуку українських відповідників, а не на дослівному перекладі фразеологізмів для того, щоб читач міг зрозуміти як емоційне, так і стилістично-змістове забарвлення газетного повідомлення.

Невід'ємною частиною перекладу турецьких газетних текстів соціально-політичного стилю на українську мову є використання лексичних трансформацій, які позначають «різного роду зміни лексичних елементів мови оригіналу під час перекладу з метою адекватної передачі їх семантичних, стилістичних і прагматичних характеристик із врахуванням норм мови перекладу та мовленнєвих традицій культури мови перекладу» [6, с. 71]. Наразі існує безліч класифікацій перекладацьких трансформацій, але найбільш популярною і вичерпною вважається класифікація, запропонована В. Н. Комісаровим, який класифікував перекладацькі трансформації на три види: граматичні, лексичні та лексико-граматичні (комплексні). До лексичних він відніс формальні перетворення: транскрипцію, транслітерацію, калькування та лексико-семантичні заміни (як-от конкретизація, генералізація, модуляція). Найбільш поширеними лексикограматичними трансформаціями В. Н. Комісаров визначив антонімічний переклад, прийом описового перекладу, а також прийом компенсації [14, с. 159–165]. Говорячи про турецькомовні газетні тексти соціально-політичного стилю, найбільш поширеними видами лексичних трансформацій при перекладі українською мовою є метод смислового розвитку (34%), антонімічний переклад (26%), генералізація (22%), та конкретизація (18%), що було визначено за допомогою лінгвістичного експерименту. Використовуючи лексично-перекладацькі трансформації при перекладі певного лексичного елемента суспільно-політичних газетних текстів, ми враховуємо сукупність його контекстуальних зв'язків і функціональних характеристик. Таким чином, ми спостерігаємо багатозначність окремих лексичних одиниць і потребу у встановленні єдиного відповідника, який відповідає контексту та смисловому навантаженні речення. Звісно, що використання лише словникових відповідників є недостатньою умовою адекватного перекладу суспільно-політичної лексики газетних текстів, оскільки контекст часто диктує необхідність відхилення від словникових відповідників. Тому, однією з основних проблем перекладу є необхідність знайти конкретне значення слова

чи словосполучення, відсутнє в словнику, але найбільш доречне для певної ситуації. Розглянемо декілька прикладів перекладу турецькомовної лексики на українську мову. У статті газети «Akşam» автор використовує слово «yemek» у наступному реченні: *«Çünkü biz, Türk milleti olarak ayçiçeği yağına damak lezzetimiz uygun olduğundan dolayı kanola yağını yemeklerde ya da farklı kullanım alanlarında maalesef kullanamayız» — «Тому що ми, як турецька нація, не можемо використовувати рапсову олію для приготування їжі або ж у інших сферах, оскільки нам краще смакує соняшникова олія»*. У цих прикладах при перекладі на українську мову доцільно використати метод конкретизації — заміну багатозначного слова на лексичну одиницю з вужчим значенням. В турецькій мові слово «*yemek*» має широке значення, оскільки може позначати як прийом їжі, так і страву, їжу в загальному понятті або приготування їжі. Варто сказати, що в турецькій мові багатозначні слова зустрічаються доволі часто, тому метод конкретизації є одним з найпоширеніших при перекладі на українську мову. Досить поширеним при перекладі турецькомовних газетних текстів суспільно-політичного характеру українською мовою є використання прийому калькування, який позначає заміну компонентів слова чи фрази прямим еквівалентом мови перекладу. Варто зазначити, що думки перекладознавців щодо доцільності використання даного прийому розбігаються. Адже деякі науковці вважають прийом калькування недоречним засобом у перекладацькій діяльності, який заважає точно передати значення лексеми рідною мовою. При перекладі соціально-політичних газетних текстів калькування стає способом, за допомогою якого перекладачі можуть передати сутність відповідної одиниці мовою оригіналу. При перекладі речення *«Parlamento son oturumda liberalizmin kendi işlerine burnunu sokmasına artık tahammül etmeyeceğini belirten bir yasa çıkardı»* можна застосувати прийом калькування таким чином: «На минулому засіданні парламент прийняв закон, у якому заявлялося, що він більше не терпітиме того, як представники лібералізму сунуть свого носа не у свої справи». У реченні мовою оригіналу використовується досить поширений турецький фразеологізм «*burnu sokmak*», який можна зберегти при перекладі українською мовою, зберігши негативний емоційний зміст повідомлення. Антонімічний переклад є порівняно поширеним типом трансформаційних операцій при перекладі. А. А. Каразія погодилась із визначенням антонімічного перекладу «як способу заміни позитивної форми в оригіналі на негативну у перекладі або навпаки» [13, с. 8]. В турецькій мові цей перекладацький прийом сприяє більш легкому сприйняттю перекладу, допомагаючи уникнути великої кількості заперечень у висловлюванні. Наприклад, *«Menfi'nin Ankara ile iş birliği fırsatlarının ve ikili ilişkilerin geliştirilmesinin önemli olduğunu da vurguladığı belirtilen açıklamada, ayrıca Menfi'ye Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın selamını ileten Çavuşoğlu'nun, Türkiye'nin, Libya'nın birlik ve istikrarına destek verdiğini söylediği aktarıldı» — «Менфі також наголосив на важливості розвитку можливостей співпраці та двосторонніх відносин з Анкарою, та не втрачаючи можливості передати Менфі привітання президента Реджепа Таїпа Ердогана, Чавушоглу сказав, що Туреччина підтримує єдність і стабільність Лівії»*. У реченні використано антонімічний переклад дієприкметникового звороту «*selamını ileten*», де у турецькомовному варіанті вираз має позитивне значення, в той час, як у перекладі українською мовою створюється заперечний аспект за допомогою дієприслівникового звороту «не втрачаючи можливості передати привітання». Також, варто звернути увагу на особливості перекладу турецьких імен, для яких зазвичай використовується метод транслітерації. У наступному прикладі *«Mağdurlar, firma yetkilileri hakkında Bodrum Cumhuriyet Başsavcılığı'na 'nitelikli dolandırıcılık' iddiasıyla suç duyusunda bulundu» — «Потерпілі подали позов проти посадових осіб компанії до Головної прокуратури Бодрума, заявивши про «кваліфіковане шахрайство»»* автор використовує метод смислового розвитку, коли слово при перекладі є логічним розвитком слова, використаного в оригіналі. У вищевказаному прикладі конструкція, утворена сполученням іменника «*iddia*» та післяйменника «*ile*» («*iddiasıyla*»), при перекладі змінює свою граматичну форму і набуває ознак дієприслівника «заявивши про». З цього випливає думка, що при перекладі газетних текстів суспільно-політичного стилю з турецької на українську мову слід враховувати їхні лексичні і семантичні розбіжності, які вимагають перетворення та зміни слів під час перекладу, а оскільки словниковий запас тісно пов'язаний з граматикою, перетворення часто призводять до одночасних змін не тільки лексики, але і до утворення нових граматичних явищ у вихідному тексті.

Висновки даного дослідження та перспективи використання результатів дослідження. Отже, процес перекладу турецьких газетних текстів на українську мову вимагає детального вивчення їхніх стилістично-лексичних особливостей. При перекладі текстів такого типу перекладач має звертатися не лише до словникових відповідників, але і вміти використовувати численні текстові перетворення для досягнення адекватності та еквівалентності перекладу. У ході дослідження було запропоноване визначення газетного тексту соціально-політичного спрямування як медіатексту, який має виразну політичну спрямованість, включає в себе поняття і явища, які належать

до суспільно-політичної, соціально-економічної та філософської сфери, має на меті донести інформацію читачеві про певні політичні події, використовуючи різноманітні стилістичні засоби як спосіб впливу на цільову аудиторію та є доступним для широкого кола людей. Також, було встановлено, що особливостями турецьких соціально-політичних газетних текстів є наявність великої кількості скорочень, пов'язаних з назвами державних установ та політичних самітів, політичних партій, політико-економічних організацій. Було досліджено, що текстам даного типу притаманні слова іншомовного походження, серед яких найбільше запозичень з французької та англійської мов. Як показало дослідження, особливостями соціально-політичних газетних текстів також є вживання фразеологізмів, метафор, багатозначних лексем та мовних кліше. Турецькі газетні тексти суспільно-політичного характеру багаті на політичні та економічні терміни. Було визначено, що використання лексичних трансформацій є необхідною умовою для створення фахового перекладу турецьких газетних текстів на українську мову. Проаналізовано частоту вживання лексичних трансформацій при перекладі суспільно-політичних газетних текстів турецькомовних онлайн-газет «Akşam», «Posta», «Hürriyet», «Sabah». За основу було взято 160 речень з текстів соціально-політичної тематики, використаних у вищезазначених турецьких газетах, та здійснено їх переклад українською мовою з використанням відповідних трансформацій. Зокрема, було встановлено, що найпоширенішим видом лексичних трансформацій є метод смислового розвитку (34%), який найчастіше використовується у суспільно-політичних текстах турецьких газет «Sabah» (28%) та «Akşam» (23%).

Результати дослідження можуть бути використані у якості допоміжних матеріалів при вивченні перекладознавчих та мовознавчих дисциплін у ЗВО, а також для подальших наукових досліджень у сфері турецької мови та перекладу.

Література

1. Aksoy N. Sosyal bilimler metinleri çevirisi. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi Cilt: 16/ Sayı: 2, 1999.

2. Aksoy N. Teknik çeviri. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi. 1998. № 15 (2).

3. Doorslaer L. The double extension of translation in the journalistic field. Across Languages and Cultures. 2010. № 11 (2).

4. Durukan E. Politik Dil Kullanımı ve Çeviri. Türkiye Aim Kitapları. Saarbrücken, 2016.

5. Eugene A. and Charles R. Theory and Practice of Translation. Leiden: E. J. Brill, 1969.

6. Sarosi-Mardirosz K. Problems Related to the Translation of Political Texts. Acta Universitatis Sapientiae, Philologica. 2014. № 6 (2).

7. Vural Kara S. Diplomasi metinleri çevirisi örneğinde kaynak metin — erek metin bağintisi. Dil ve Edebiyat Dergisi // Journal of Linguistics and Literature. 2007. 4:1. P. 49–67.

8. Акоп'янц Н. М. Особливості перекладу суспільно-політичної лексики з англійської мови на українську / Н. М. Акоп'янц, В. І. Полтавський // Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ»: зб. наук. пр. Темат. вип.: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. Харків: НТУ «ХПІ». 2014. № 37.

9. Алєксєєва І. С. Текст і переклад. Питання теорії. М.: Міжнарод. відносини, 2008.

10. Арнольд І. В. Стилістика. Сучасна англійська мова. Посібник для ЗВО 4-те вид. М.: Флінта, 2002.

11. Гуренко Н. В. Специфіка перекладу суспільно-політичних реалій. Вісник СумДУ. Серія Філологія. 2007. № 1.

12. Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Ч. 2. Лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні труднощі / В'ячеслав Іванович Карабан. Вінниця: Нова книга, 2001.

13. Каразія А. А. Англоязычный переводной дискурс как результат реализации переводческих стратегий. СПб., 2016.

14. Комісаров В. Н. Современное переводоведение. Москва: ЭТС, 2002.

15. Мамедов А. Н. Трудности при переводе текстов общественно-политической тематики // Russian Journal of Linguistics. 2013. № 1.

16. Пілик В. В. Лексико-граматична структура турецького газетного тексту: Автореф. дис... канд. філол. наук: 10.02.13 / В. В. Пілик; НАН України. Ін-т сходознавства ім. А. Кримського. К., 2007.

17. Пілик В. В. Суспільно-політична термінологічна лексика на сторінках турецьких газет у системі інших лексичних одиниць / Пілик В. В. // Українська орієнталістика: [збірник наукових праць]. 2006. Вип. 1. С. 72–74.

18. Сіленко Н. В. Презентація перекладацьких трансформацій при перекладі турецьких газетно-публіцистичних текстів на українську мову // Мова і культура. 2014. Вип. 17, т. 1.

19. Сорокін С. В. Проблема еквівалентності та адекватності перекладу видо-часових форм у газетних текстах (на матеріалі турецької та української мов). К.: ВЦ КНЛУ, 2006.

20. Телешун К. О. Структурні та лексико-стилістичні особливості турецькомовних газет на економічну тематику / К. О. Телешун // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія. Видавничий дім «Гельветика», 2019. № 41, том 1. С. 190–193.

21. Шишкова Д. Д. Lexical and syntactic peculiarities of an english newspaper article // Russian Lunguistic Bulletin. 2015. № 3 (3).

References

1. Aksoy N. Sosyal bilimler metinleri çevirisi. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi Cilt: 16/ Sayı: 2, 1999.

2. Aksoy N. Teknik çeviri. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi. 1998. № 15 (2).

3. Doorslaer L. The double extension of translation in the journalistic field. Across Languages and Cultures. 2010. № 11 (2).

4. Durukan E. Politik Dil Kullanımı ve Çeviri. Türkiye Aim Kitapları. Saarbrücken, 2016.

5. Eugene A. and Charles R. Theory and Practice of Translation. Leiden: E. J. Brill, 1969.

6. Sarosi-Mardirosz K. Problems Related to the Translation of Political Texts. Acta Universitatis Sapientiae, Philologica. 2014. № 6 (2).

7. Vural Kara S. Diplomasi metinleri çevirisi örneğinde kaynak metin — erek metin bağintisi. Dil ve Edebiyat Dergisi // Journal of Linguistics and Literature. 2007. 4:1. P. 49–67.

8. Akop'janc N. M. Osoblyvosti perekladu suspiljno-politychnoji leksyky z anghlijsjkoji movy na ukrajinsjku / N. M. Akop'janc, V. I. Poltavsjkyj // Visnyk Nac. tekhn. un-tu «KhPI»: zb. nauk. pr. Temat. vyp.: Aktualjni problemy rozvytku ukrajinsjkogho suspiljstva. Kharkiv: NTU «KhPI». 2014. № 37.

9. Aljeksjejeva I. S. Tekst i pereklad. Pytannja teoriji. M.: Mizhnarod. vidnosyny, 2008.

10. Arnoljd I. V. Stylistyka. Suchasna anghlijsjka mova. Posibnyk dlja ZVO 4-te vyd. M.: Flinta, 2002.

11. Ghurenko N. V. Specyfika perekladu suspiljno-politychnykh realij // Visnyk SumDU. Serija Filologhija. 2007. № 1.

12. Karaban V. I. Pereklad anghlijsjkoji naukovoji i tekhnichnoji literatury. Ch. 2. Leksychni, terminologhichni ta zhanrovo-stylistychni trudnoshhi / V'jacheslav Ivanovych Karaban. Vinnycja: Nova knygha, 2001.

13. Karaziya A. A. Angloyazychnyy perevodnoy diskurs kak rezultat realizatsii perevodcheskikh strategiy. SPb., 2016.

14. Komisarov V. N. Sovremennoe perevodovedenie. Moskva: ETS, 2002.

15. Mamedov A. N. Trudnosti pri perevode tekstov obshchestvenno-politicheskoy tematiki // Russian Journal of Linguistics. 2013. № 1.

16. Pilyk V. V. Leksyko-ghramatychna struktura turecjkogho ghazetnogho tekstu: Avtoref. dys... kand. filol. nauk: 10.02.13 / V. V. Pilyk; NAN Ukrajiny. In-t skhodoznavstva im. A. Krymsjkogho. K., 2007.

17. Pilyk V. V. Suspiljno-politychna terminologhichna leksyka na storinkakh turecjkykh ghazet u systemi inshykh leksychnykh odynycj / Pilyk V. V. // Ukrajinsjka orijentalistyka: [zbirnyk naukovykh pracj]. 2006. Vyp. 1. S. 72–74.

18. Silenko N. V. Prezentacija perekladacjkykh transformacij pry perekladi turecjkykh ghazetno-publicystychnykh tekstiv na ukrajinsjku movu // Mova i kuljtura. 2014. Vyp. 17, t. 1.

19. Sorokin S. V. Problema ekvivalentnosti ta adekvatnosti perekladu vydo-chasovykh form u ghazetnykh tekstakh (na materiali turecjkoji ta ukrajinsjkoji mov). K.: VC KNLU, 2006.

20. Teleshun K. O. Strukturni ta leksyko-stylistychni osoblyvosti turecjkomovnykh ghazet na ekonomichnu tematyku / K. O. Teleshun // Naukovyj visnyk Mizhnarodnogho ghumanitarnogho universytetu. Ser.: Filologhija. Vydavnychyj dim «Gheljvetyka». 2019. № 41, tom 1. S. 190–193.

21. Shyshkova D. D. Lexical and syntactic peculiarities of an english newspaper article. Russian Lunguistic Bulletin. 2015. № 3 (3).

UDC 338.486

Stepanov Viktor
Doctor of Sciences in Public Administration, Full Professor
Kharkiv State Academy of Culture
ORCID: 0000-0001-5892-4239

AUTOMOBILE TOURISM IN UKRAINE: PROBLEMS AND PROSPECTS

Summary. *The article considers main problems and conceptual perspectives of the automobile tourism development. The essence of car tourism marketing has been shown. The measures to support automobile tourism in Ukraine have been proposed.*

Key words: *automobile tourism, infrastructure, marketing, camping, caravanning.*

ІНШЕ

Introduction. Many Ukrainian regions have significant potential for various tourist routes. Existing opportunities in tourism allow you to visit any area or city. Thus travels by cars belong to automobile tourism (car tourism). A distinctive feature of automobile tourism is its family nature. It is because most car tourists travel with family or friends.

The geography of automobile tourism is defined by the territory with high tourist potential, which includes the main transport routes. It should be noted that the number of sites visited by car tourists is much higher than other groups of tourists. This is due to the high mobility and variability of automobile tourism.

A prerequisite for car tourism is the extensive network of automobile roads. The level of car tourism development depends on the state of tourist infrastructure, service, level of highway development, level of income, and the motorization degree of the population. Therefore, the development of roadside tourism infrastructure is one of the promising areas of investment, which can change the current situation with car tourism for the better.

It is worth noting that the development of the tourism industry, including car tourism, is studied by many researchers, in particular: D. Basyuk, M. Birzhakova, V. Hetman, I. Gladska, A. Yermakov, V. Kifyak, N. Korzh, M. Krachylo, L. Lukianov, M. Malska, Ya. Oliynyk, Ye. Pankov, N. Savin, I. Smal, O. Stolyarov, V. Nikiforov, V. Fedorchenko, V. Tsybukh, A. Chudnovsky, etc. [1–9; 11]. The mentioned researchers study the problem of territorial disproportion. It is typical for inbound and domestic tourism, which indicates the presence of problems in the roadside infrastructure related to automobile tourism. In addition, the problem with car tourism is the low level of tourism infrastructure marketing, scarce road safety, insufficient level of camping industry development, and so on.

Articulation of issue. To consider the problems, prospects of automobile tourism development, and the main measures to support car tourism in Ukraine.

Results. Due to the development of the automotive industry in Ukraine, car tourism is gradually gaining popularity. During this period, new models of vehicles have been actively produced, and long highways have been built. Due to the rapid growth of the citizens' well-being and the opportunity to buy a car, automobile tourism has become widespread. Car tourism is particularly attractive due to the possibility of planning the trip individually, without assistance. At the same time, despite the prospects for the development of Ukrainian car tourism, many problems are based on the chaotic nature of the automobile tourism and its formation [3].

Currently, the development of motor tourism in Ukraine is constrained because of such major problems [1–4; 7]. First of all: disparity in the system of services for the transit traffic maintenance; road parameters do not correspond to traffic intensity and traffic flow composition; lagging of road construction pace from the growth rate of the automobile fleet; inability to ensure complete safety for automobile tourists on the roads; lack of equipped campsites and roadside tourist infrastructure facilities; low level of services and comfort, technical equipment and roadside tourist infrastructure, etc.

Furthermore, a large part of the tourism material basis needs updating. In particular, about half of the hotels in our country are uncategorized. It should be noted the importance of integrated development of tourist infrastructure, which includes both large-scale construction of new accommodation

and roadside infrastructure (campsites, catering establishments, entertainment industry, tourist facilities) [7; 8]. In addition, the location of tourist complexes should take into account both the parameters of tourist demand by type of tourism and the nature of the tourist offer — the availability of tourist resources, staffing, environmental requirements, and economic feasibility.

Obviously, to solve these problems, the attention of the state is essential. It should also be mentioned that when businesses are reluctant to invest in hotel projects with long payback, it is necessary to look for other promising projects for investment. In particular, the development of roadside infrastructure will partially reduce the intensity of this problem and increase the attractiveness of car tourism [10; 11].

In addition, automobile tourism, provided effective management, can really improve the quality of local people's life in economically weak regions. At the same time, car tourism can be the main source of revenue for local budgets.

An important mechanism for managing car tourism in Ukraine is to establish a constructive dialogue and partnership between the authorities and private businesses. Particular attention should be paid to the safety of automobile tourism. It depends not only on the quality of roads and congestion but also on the transit service system condition. This is possible with the regional economic development. That is, the main task of strategic management of car tourism should be to determine the priority of goals and their time allocation.

The quality of marketing communications is becoming increasingly important. Thus the essence of automobile tourism marketing is, firstly, in search of consumer qualities of the available tourist product which will interest potential consumers. Secondly, in search of those potential consumers who are interested in the proposed tourism product. Locals are not always able to carry out marketing activities to promote their products on the market. This problem is one of the most important goals of combining the efforts of roadside infrastructure owners. First of all, it concerns the owners of campsites by forming public tourist information centers. The main task of such centers should be to accumulate offers for tourists on accommodation, events, and tourist attractions and bring them to direct consumers. Third, in the development of roadside infrastructure in the region. This requires a scientific substantiation of approaches to the sociological and marketing study of tourist flows of car tourists and their needs.

The realization of this forecast is possible with the state support of automobile tourism development in Ukraine. Now it is expedient to allocate the following basic actions. First, to create conditions for the expansion of tourist and service infrastructure in various regions of Ukraine, including the formation of cultural and tourist sites, including historical, cultural, and service ones. Secondly, to create a tax instrument to support social tourism for children, youth, and the elderly by introducing a social tax deduction from personal income tax when paying for travel within Ukraine. Third, a significant increase in budget allocations for the promotion of car tourism in Ukraine, the creation of modern conditions for roadside infrastructure, and the development of popular types of car tourism.

One of the popular types of car tourism for Europeans, where the camping system is well-developed, is caravanning [5]. In other words, caravanning is a special type of tourism that allows the whole family to travel while staying in the usual environment. Combining economy, mobility, comfort, and autonomy, caravanning has become real modern car tourism [3–5; 8]. The development of caravanning can be an important factor in increasing the interest of European tourists in Ukraine. That is, to promote the transformation of domestic and inbound tourism into a revenue item of the state budget. The growing popularity of this type of recreation among Europeans indicates in favor of this statement. [10; 11].

Conclusions. The development of automobile tourism in Ukraine will give a more civilized character and increase the turnover of the tourism industry. If there are campsites and relevant roadside infrastructure in the regions, the state receives a promising direction of tourism — "weekend tourism", which will create a large number of new jobs and significantly increase the profitability of tourism in general.

Caravanning can be a critical factor in increasing the interest of European tourists in Ukraine. New model lines of motorhomes allow caravans to remain independent of infrastructure for a long time, ensuring their autonomy. Thus, automobile tourism proves its viability and the necessity to form regulatory and legal support for the development of car tourism in Ukraine, which is a topic for further research.

Literature

1. Birzhakov M. B., Nikiforov V. I. Tourism industry: Perevezennya. St. Petersburg: Gerda, 2013. 400 p.
2. Hetman V. I. Car tourism and car tourism: theory and reality. K.: 2011. 185 p.
3. Gladskaya I. G. Infrastructural features of automobile tourism. Bulletin of the National Academy of Tourism. 2014. No. 4 (32). P. 17–19.
4. Ermakov A. S. Methods of forming a travel route for autotourists. Bulletin of the Association of Higher Educational Institutions of Tourism and Service. T. 8. 2014. No. 3. P. 39–44.
5. Logvina E. V., Lobas K. V. Analysis of the development of caravanning as a kind of autotourism. Scientific notes of the Crimean University named after V. I. Vernadsky. Geography. Geology. 2017. Vol. 3 (69). No. 2.
6. Malskaya M. P., Khudo V. V. Tourism business: theory and practice: Textbook. K. : Center for Educational Literature, 2013. 424 p.
7. Rubtsov S. V. Methodical approach to the placement of service areas of motor tourism. Bulletin of the Association of Universities of Tourism and Service. 2013. №1. P. 33-39.
8. Sannikova K. K. Analysis of requirements for camping in Europe. Europeanscience. 2015. № 6 (7). P. 65–66.
9. Smolij V. A., Fedorchenko V. K., Cibuh V. I. Enciklopedichnij slovnik-dovidnik z turizmu / peredmova V. M. Litvina. K.: Vidavnichij Dim „Slovo", 2006. 372 s.
10. Engama B. Camping as a form of nature tourism. Thesis of degree programme in tourism. Centria university of applied sciences, 2013.
11. The European Federation of Campingsite Organisations and Holiday Park Associations (EFCO HPA) website. URL: http://www.campingeurope.com.

DOI: 10.25313/2520-2057-2022-5-8034

РЕЦЕНЗІЯ НА СТАТТЮ ВАХЛАКОВОЇ В. В., ГОЛІКОВОЇ В. А. «ТЕОРЕТИЧНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ В УМОВАХ ВІДКРИТОСТІ»[1]

Статтю присвячено питанням управління економічними системами в умовах відкритості. Автори виходять із того, що процеси, які відбуваються останнім часом як на світовому, так і на національному рівні, — надстрімкий розвиток економіки і технологій, поява економічних інновацій, соціальних та економічних мереж — уже не можуть бути пояснені в межах наявної теоретичної економіки, побудованої на низці спрощувальних постулатів. Основну частину роботи присвячено критичному розгляду цих постулатів та аргументації тези про те, що сформовані раніше економічні теорії виявилися нездатними забезпечити раннє виявлення й обґрунтування передумов масштабних дефолтів і фінансових криз. Це робить дослідження значущим для наукової дискусії про оновлення теоретичного базису управління економічними системами.

Актуальність теми. Тема має високу актуальність. Автори обґрунтовано наголошують, що питання управління економічними системами в умовах відкритості є актуальними в будь-якому секторі економіки, оскільки кожен суб'єкт господарювання на всіх рівнях відчуває вплив різних ситуацій і непередбачених обставин, на які необхідно швидко та ефективно реагувати, а вчасне й ефективне реагування є запорукою стабільного розвитку та позитивного фінансового результату підприємства. Особливої ваги дослідженню надає теза про те, що змістовна аксіоматика економічних теорій не відбиває соціально-економічної дійсності і в умовах економіки, що ускладнюється, більше не може виступати інтегрувальною парадигмою розвитку. Слушним є і зауваження авторів про те, що, попри дедалі частіші заклики до перегляду теоретичного базису, комплексної альтернативної парадигми досі не запропоновано, — саме цим зумовлено потребу в дослідженнях такого спрямування.

Аналіз матеріалів і методів. Джерельну базу дослідження становлять класичні праці з теорії загальної рівноваги, гіпотези ефективного ринку та теорії раціонального вибору — роботи К. Ерроу і Ж. Дебре, Ю. Фами та Б. Мелкіла, Дж. Харшаньї, а також дослідження С. Ліхтенстайна і П. Словіка та А. Тверські й Д. Канемана. Звернення безпосередньо до першоджерел, а не до їх переказів, заслуговує на схвалення: критику постулатів побудовано на тих самих текстах, які ці постулати сформулювали. Методологічною основою роботи є абстрактно-логічний аналіз, узагальнення та критичне зіставлення теоретичних положень із практикою розвитку економіки і фінансових ринків. Коректно окреслено й наукову прогалину: попри значну кількість публікацій із проблематики управління економічними системами, теоретичні принципи, що стосуються саме відкритості, залишаються малодослідженими та недостатньо обґрунтованими.

Оцінка результатів дослідження. Найвагомішим результатом є систематизований критичний розбір базових припущень, на яких ґрунтується сучасна теоретична економіка.

Автори виокремлюють чотири взаємопов'язані постулати: нескінченну раціональність рішень агентів як результат максимізації функції вигідності, за якої можливості індивідів обмежені лише простими й легко ідентифікованими чинниками на кшталт величини бюджету та наявного часу; перебування економічної системи в цілому й ринків зокрема у стані рівноваги, коли розмір попиту повною мірою відповідає пропозиції; інформаційну ефективність фінансових ринків, за якої ціни абсолютно точно відбивають фундаментальну вартість активів і змінюються лише внаслідок непередбачуваних екзогенних новин; винятковість ринкових крахів і збоїв, які нібито можуть мати тільки екзогенну природу й не здатні індукувати негативну динаміку всередині системи. Така компактна реконструкція аксіоматики мейнстріму має самостійну цінність, оскільки зводить розпорошені по різних школах припущення в один перелік, придатний для подальшої перевірки.

Найбільш аргументованою є критика теорії раціонального вибору. Автори слушно вказують на дуалізм і підміну понять, за яких формальна категорія раціонального вибору, вироблена заради зручності математичного аналізу, видається

[1] Вахлакова В. В., Голікова В. А. Теоретичні принципи управління економічними системами в умовах відкритості // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2022. — № 5. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-5

за раціональний вибір як такий, і на цій основі формулюються поради щодо того, як діяти раціонально. Переконливим є й аргумент про те, що припущення про раціональність у максимізації очікуваної корисності є детерміністським і не враховує можливості, непередбачуваності або вільного вибору, адже вибір передбачає наявність альтернатив і можливість вчинити інакше, ніж планувалося. Належно підкріплено цю тезу експериментальними свідченнями непереборності порушень транзитивності переваг, зокрема ефектом розворотів переваг, — звернення до поведінкових досліджень у роботі економіко-теоретичного спрямування є доречним і посилює аргументацію.

Змістовним є й підсумкове положення щодо концепції рівноваги: попри її центральну роль у теоретичній економіці, жодна економіка ніколи не перебувала й навряд чи перебуватиме у стані досконалої конкурентної рівноваги, а навіть за теоретичного існування рівноважного стану практичне значення його втрачається через надзвичайно тривалий час встановлення рівноваги. Це спостереження логічно завершує критичну лінію статті.

Наукова новизна та практична цінність. Наукова новизна полягає в тому, що критику базових припущень економічної теорії поставлено в контекст управління економічними системами в умовах відкритості, тобто розглянуто не як питання історії економічної думки, а як передумову формування нової методології управління, що враховує національні інтереси та пріоритети економічної безпеки. Практична цінність роботи виявляється насамперед у навчально-методичній площині: систематизований перелік постулатів разом із контраргументами може бути використаний під час викладання дисциплін з економічної теорії, теорії прийняття рішень та управління економічною безпекою, а також як відправна точка для подальших досліджень з розроблення альтернативної парадигми.

Зауваження та рекомендації. Варто відзначити кілька моментів, які потребують урахування під час доопрацювання статті та в подальших дослідженнях.

- **Заявлені в назві та меті теоретичні принципи фактично не сформульовано.** Мета дослідження визначена як розроблення теоретичних принципів управління економічними системами в умовах відкритості, однак у тексті наведено критику постулатів наявних теорій, а самих принципів — з їх назвами, змістом, умовами та межами застосування — не подано. Це основне зауваження: результат роботи наразі не відповідає заявленій меті. Доцільно сформулювати принципи переліком і показати, як кожен із них випливає з відповідної критичної тези.
- **У структурі статті відсутній розділ, присвячений методам дослідження.** Не зазначено, які саме методи застосовано для отримання результатів, хоча в тексті згадуються синергетичний і системний аналіз. Для видання, що дотримується структурованого формату викладу, цей розділ є необхідним.
- **Виклад постулатів і їх спростування недостатньо розмежовано.** В анотації та в основному тексті твердження про те, що кризи і ринкові крахи бувають настільки рідкісними і можуть мати тільки екзогенну природу, подано в одному ряду з висновками авторів, тоді як за логікою роботи це критикований постулат, а не отриманий результат. Такі місця бажано переформулювати, чітко відокремивши позицію мейнстріму від позиції авторів.
- **Положення про стратегію економічної безпеки залишилося необґрунтованим.** Теза про необхідність затвердження багаторівневої стратегії економічної безпеки України та тактичної програми дій, спрямованих на посилення наявних і перспективних переваг української економіки, присутня лише в анотації; ані в основному тексті, ані у висновках вона не розкрита. Або це положення слід розгорнути, або узгодити анотацію зі змістом роботи.
- **Джерельна база потребує суттєвого розширення.** Перелік літератури містить чотири позиції, усі — закордонна класика 1954–2003 років. Українські дослідники, названі в огляді публікацій, у списку не представлені, а їхній внесок не схарактеризовано; сучасні праці останніх років відсутні взагалі. Для теми, актуальність якої обґрунтовано через новітні процеси у світовій та національній економіці, залучення публікацій останнього десятиліття є необхідним.
- **Робота має суто теоретичний, описовий характер.** Стаття не містить жодної таблиці, схеми чи ілюстративного прикладу; узагальнення про те, що аналіз економічних показників та їх кількісне вимірювання дозволяє обирати варіант управління, не підкріплено демонстрацією такого аналізу. Навіть умовний приклад або узагальнювальна схема співвідношення постулатів і запропонованих принципів помітно посилили б аргументацію.
- **Висновки не підсумовують дослідження в повному обсязі.** Розділ висновків розкриває лише одну тему — недосяжність рівноваги на практиці — і не містить відповіді на поставлену мету, узагальнення отриманих результатів та окреслення напрямів подальших досліджень.
- **Текст потребує ретельного редагування.** У статті наявні помилки в назвах структурних елементів («Постанова проблеми», «Викладання основного матеріалу»), незавершені та подвоєні конструкції («булм завжди були», «Метою дослідження розробки…»), неузгодження відмінків («відбивають фундаментальну вартістю»), розірвані дужки, а також ненормативні для української мови форми («нездібними», «максимизаторами», «ідентифікуємими», «трактабильності», «самодостатосності»). Значна частина тексту має

ознаки нередагованого перекладу, що ускладнює сприйняття змісту.

Висновки. Стаття порушує актуальну наукову проблему та містить самостійний критичний огляд базових припущень сучасної економічної теорії, підкріплений зверненням до першоджерел і до результатів поведінкових досліджень. Ця частина роботи є цілісною та переконливою. Водночас основне зауваження — відсутність сформульованих теоретичних принципів управління економічними системами в умовах відкритості, заявлених у назві й меті, — є суттєвим і потребує усунення, як і узгодження анотації зі змістом, розширення джерельної бази сучасними та вітчизняними публікаціями і мовне редагування тексту. Урахування цих зауважень дало б змогу довести дослідження до заявленого результату та надати роботі завершеного вигляду. За тематикою та проблематикою стаття відповідає профілю видання і становить інтерес для подальшої наукової дискусії.

Рецензент:
незалежна дослідниця у сфері управління організаційними змінами та адміністративного лідерства
Вікторія Сидорук

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

Збірник наукових статей

№ 5 (124)

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 31.05.2022. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура UkrainianSchoolBook.
Умовно-друкованих аркушів 9,77. 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.