

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти»**  
**Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди**  
**Інститут педагогіки НАПН України**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини**  
**Університет Комісії Народної Освіти, Краків**  
**Університет імені Адама Міцкевича, Познань**  
**Університет Вітовта Великого, Каунас**



*до 220-ї річниці з дня заснування університету*

# ***ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЦИФРОВІЙ ШКОЛІ***

**Збірник тез доповідей  
учасників VI Міжнародної науково-практичної конференції  
молодих учених**

**15-16 ТРАВНЯ 2024 року**

*Хто думає про науку, той любить її, а хто її  
любить, той ніколи не перестав вчитися, хоча б  
зовні він і здавався бездіяльним*



**м. Харків**

## З М І С Т

### *ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ В ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ*

1.	<b>Базилєва Єлизавета, Юрченко Ольга.</b> <i>Реалізація принципу зв'язку навчання з життям при вивченні оптики на прикладі застосування світловідбиваючих та світлопоглинаючих матеріалів</i>	15
2.	<b>Басенко Ольга, Юрченко Ольга.</b> <i>Розвиток дослідницьких компетенцій в учнів за допомогою проблемно-орієнтованих задач з електричного магнетизму</i>	18
3.	<b>Белименко Орина, Юрченко Ольга.</b> <i>Застосування задач прикладного змісту з фізики на уроках математики при вивченні похідної</i>	21
4.	<b>Борисенко Костянтин, Котусенко Антон.</b> <i>Використання віртуальної лабораторії Tinkercad Circuits при проведенні лабораторних робіт з фізики в закладах загальної середньої освіти</i>	24
5.	<b>Вожжов Дмитро, Лупаренко Світлана.</b> <i>Аналіз впровадження та ефективності шкільної дистанційної освіти в Україні: виклики та перспективи (1990–2024 рр.)</i>	27
6.	<b>Галич Сергій, Юрченко Ольга.</b> <i>Сонячна електроенергетика</i>	30
7.	<b>Донська Катерина, Юрченко Ольга.</b> <i>Інтегральний електричний вектор серця як джерело дослідження електрокардіограми</i>	33
8.	<b>Кришталь Анна, Юрченко Ольга.</b> <i>Проектна діяльність у викладанні фізики</i>	36
9.	<b>Лисогор Таїсія, Юрченко Ольга.</b> <i>Інтеграція ментальної арифметики в навчальний процес з фізики для молодих дослідників: комплексний підхід до підвищення ефективності навчання та когнітивного розвитку</i>	39
10.	<b>Ловчикова Валерія, Масич Віталій.</b> <i>Етапи створення лабораторних робіт з фізики до розділу “Рух і взаємодія” у дистанційному форматі</i>	43
11.	<b>Племянник Дмитро, Юрченко Ольга.</b> <i>Позакласна робота вчителя фізики в закладах загальної середньої освіти</i>	45
12.	<b>Пономарьова Богдана, Юрченко Ольга.</b> <i>Метод диференціальної скануючої калориметрії як засіб дослідження матеріалів</i>	49
13.	<b>Сидоренко Федір, Юрченко Ольга.</b> <i>Геотермальна енергетика</i>	52
14.	<b>Тютюнник Валерія, Юрченко Ольга.</b> <i>Спектрофотометрія як засіб дослідження біоакромолекул та білкових сполук</i>	55
15.	<b>Худас Анна, Юрченко Ольга.</b> <i>Застосування подвійних інтегралів у вирішенні практичних задач з механіки</i>	58

## МЕТОД ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ СКАНУЮЧОЇ КАЛОРИМЕТРІЇ ЯК ЗАСІБ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

**Пономарьова Б.**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки)

**Юрченко О.**

старший викладач кафедри фізики і хімії

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Диференціальна скануюча калориметрія (Differential scanning calorimetry) (надалі DSC) є одним з найбільш поширених інструментів для вивчення термодинамічних і кінетичних властивостей матеріалів, що дозволяє виміряти теплові ефекти, які супроводжують фізичні і хімічні перетворення в матеріалах, такі як плавлення, кристалізація, склоутворення, реакції деградації і взаємодії з іншими речовинами. Перевагою DSC є можливість отримання динамічної інформації про властивості матеріалу за короткий час із високою точністю.

Метою роботи є ознайомлення молоді з основними принципами і методами диференціальної скануючої калориметрії, її застосування в різних галузях науки і техніки, оглянути основні поняття, які лежать в основі роботи DSC.

Методика DSC, що запропонована Е. С. Уотсоном і М. Дж. О'Ніллом [1], допомагає краще розуміти термодинамічні процеси, які відбуваються в різних матеріалах, дозволяє отримати інформацію яка сприяє підвищенню якості, ефективності і безпеки матеріалів шляхом детального з'ясування термодинамічних властивостей матеріалів, робить його незамінним інструментом для наукових досліджень і промислового застосування. Принцип аналізу DSC базується на порівнянні теплоємності досліджуваного зразка та контрольного зразка при зміні температури. Основними компонентами DSC [2] є два термічні блоки розміщення зразків, детектор температури та система керування температурою. Процес дослідження полягає в одночасному нагріванні зразків з однаковою швидкістю та вимірюванні різниці в теплоємності між ними. При

зміні температури в матеріалі відбуваються фізичні або хімічні перетворення, що супроводжуються поглинанням або виділенням тепла. Ці теплові ефекти виявляються на кривій DSC у вигляді піків або виступів, які дозволяють зрозуміти природу цих перетворень та виміряти їхні термодинамічні параметри. DSC є дуже чутливим методом, який може виявляти теплові ефекти навіть в дуже малих обсягах матеріалу і дозволяє отримати детальну інформацію про термодинамічні властивості матеріалу.

DSC широко використовується для дослідження термодинамічних властивостей різних класів матеріалів. Наприклад, у полімерних матеріалів DSC дозволяє визначити температури плавлення, кристалізації, склопереходу, а також вивчати процеси деградації та взаємодії з іншими речовинами. У фармацевтичній промисловості DSC може бути використаний для аналізу стабільності лікарських препаратів під час зберігання та транспортування. Харчова промисловість використовує DSC для вивчення термодинамічних властивостей харчових продуктів, таких як заморожені продукти, олії та жири, що дозволяє встановити їхню стабільність та збереженість. У металургійній промисловості DSC може бути використаний для вивчення фазових переходів та термодинамічних властивостей металів та сплавів.

Для аналізу даних DSC і визначення термодинамічних параметрів матеріалів використовуються різні методи, які дозволяють встановити швидкість та механізм реакції, а також прогнозувати її хімічну стабільність та збереженість. Переваги DSC включають високу чутливість до теплових ефектів, можливість вимірювання термодинамічних параметрів матеріалів у широкому температурному діапазоні, а також можливість аналізу різних класів матеріалів. DSC також є відносно простим у використанні методом, що дозволяє швидко отримати результати. Однак DSC має певні обмеження. Наприклад, вимірювання теплових ефектів може бути ускладненим у випадку матеріалів з високою теплоємністю або з низькою реактивністю. Крім того, для деяких матеріалів

можуть виникати проблеми з інтерпретацією результатів через можливість одночасного відбування різних термодинамічних процесів [3].

У майбутньому DSC може бути вдосконалено шляхом розробки нових методів аналізу даних, що дозволить отримати більш точні та надійні результати. Також можливим є розширення областей застосування DSC за рахунок розвитку нових матеріалів і технологій, які вимагають дослідження їхніх термодинамічних властивостей. Важливим напрямком розвитку DSC є підвищення чутливості методу та зменшення його вартості, що зробить його більш доступним для використання в різних галузях науки та техніки.

Диференціальна скануюча калориметрія (DSC) є потужним інструментом для вивчення термодинамічних і кінетичних властивостей матеріалів у широкому спектрі галузей, включаючи полімерні матеріали, фармацевтичні препарати, харчові продукти, метали та сплави. Вона дозволяє отримати важливу інформацію про фізичні та хімічні властивості матеріалів, такі як температури фазових переходів, теплоти реакцій та кінетичні параметри процесів. Перевагами DSC є висока чутливість, можливість вимірювання в широкому температурному діапазоні та простота використання. У майбутньому розвиток DSC може бути спрямований на вдосконалення методів аналізу даних, розширення областей застосування та підвищення чутливості та доступності методу. Це дозволить використовувати DSC для вивчення нових матеріалів і технологій, що стане важливим кроком у розвитку науки та техніки.

### Література

1. Differential microcalorimeter. URL: <https://tinyurl.com/2cq5z2av>
2. Привалко Е., Дінжос Р., Рехтета М., Ващук А. Метод диференціальної сканувальної калориметрії для вивчення механізму структуроутворення нанокompозитів на основі карбонанотрубок. Вісник Національного авіаційного університету. 2013. 55(2), 214–218.
3. M. Sci., A. Figueiredo, A. Correa, A. Serena. Apparent heat capacities, initial meltingpoints and heats of melting of frozen fruits measured by differential scanning calorimetry // Rev. Esp. cienc. y tecnol. alim. 1994. V. 34, N 2, P. 202-209.