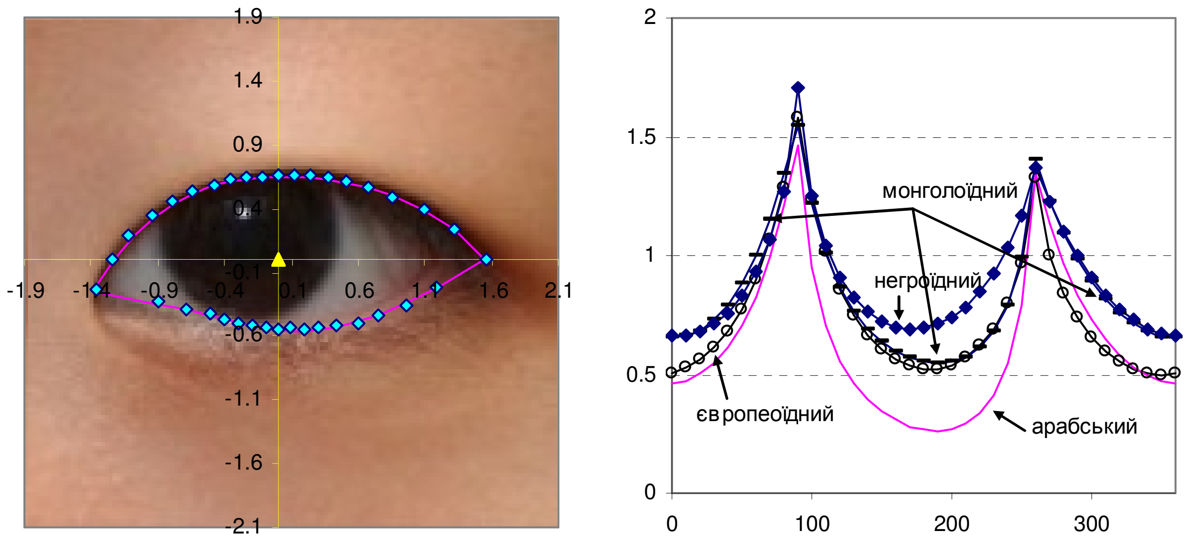

Рис. 2. Приклад математичної обробки зображень ока

Аналіз даних показав, що визначальними для форми ока є мінімальний розмір ока та асиметрія внутрішнього та зовнішнього кутів ока, інші параметри – ширина, розмір та кути розміщення як внутрішнього, так і зовнішнього кутів ока є не інформативними. Таким чином, з математичної точки зору для ідентифікації особи за формою ока достатньо всього лише 3 параметри, що є значно практичніше ніж використання існуючих методів штучного інтелекту.

Список літератури

1. Брилюк, Д. Распознавание человека по изображению лица и нейросетевые методы / Д. Брилюк, В. Старовойтов. – Минск : Институт Технической Кибернетики Национальной Академии Наук Беларуси, 2001.
2. Viola, P. Robust realtime face detection / P. Viola// International Journal of Computer Vision. – 2004. – V. 57. – № 2. – P. 137–154.

УДК 536/538/541

ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ ВІРОГІДНОСТІ ДЛЯ АПРОКСИМАЦІЇ ТЕМПЕРАТУРНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ІЗОХОРНОЇ ТЕПЛОЄМНОСТІ ТВЕРДИХ ТІЛ

Козуб П. А., Козуб С. М., Бердо Р. В., Лунячек О. В.
Харківський національний медичний університет

Теплоємність є однією з фундаментальних величин, необхідних для проведення термодинамічних розрахунків. Для практичних термодинамічних розрахунків більш широко поширеними є напівемпіричні або суто емпіричні залежності теплоємності від температури [1], які більш прості для розрахунків і мають більшу точність у порівнянні з теоретичними. Основним їх недоліком є значні відхилення від експериментальних даних за межами їх отримання. Розрахунки теплоємностей твердих речовин на значних температурних діапазонах найчастіше проводять за допомогою залежностей відомі теоретичних залежностей Дебая, Ейнштейна, та Тарасова, які дозволяють апроксимувати експериментальні дані на більш широкому температурному діапазоні, але вимушені спрощення для їх отримання, а також проблеми з їх обчисленням [2] не роблять їх універсальними.

В якості універсальної функції розподілу запропоновано функцію Лапласу (функцію вірогідності) при використанні в якості аргументу логарифму температури

$$C_v(T) = 3R \cdot Q(x), \qquad Q(x) = \frac{1 + \mathrm{Erf}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}x\right)}{2}, \qquad x = \frac{\ln(T) - \ln(\zeta)}{\nu} = \frac{1}{\nu}\ln\left(\frac{T}{\zeta}\right).$$

де T – температура, К; ζ – масштабний коефіцієнт (характеристична температура), К; ν – швидкість зміни стану; $C_v(T)$ – температурна залежність теплоємності

Для тестування та ілюстрації ефективності запропонованого підходу для представлення температурної залежності ізобарної теплоємності твердих тіл були використані експериментальні літературні дані з найбільш типовими видами температурної залежності теплоємності [3], які підтвердили ефективність даного підходу.

Як видно з рисунку, використання функції Лапласу дозволяє апроксимувати навіть теплоємність лінійних макромолекулярних речовин. При цьому традиційні теоретичні залежності Тарасова, Ейнштейна та Дебая дають більшу похибку апроксимації, у порівнянні з запропонованою функцією.

Додатковою перевагою є те що, для оцінки значення параметрів достатньо знати теплоємність всього для двох температур, бажано з діапазону близького до ζ. Більш точні значення параметрів можуть бути отримані будь-яким із статистичних методів оцінювання. Крім того, при використанні функції Лапласа для обчислення ентальпії та ентропії необхідно додаткове обчислення лише самої функції, її похідної та інтегралу, що досить легко зробити завдяки достатньо великій кількості робіт в цій області [4].

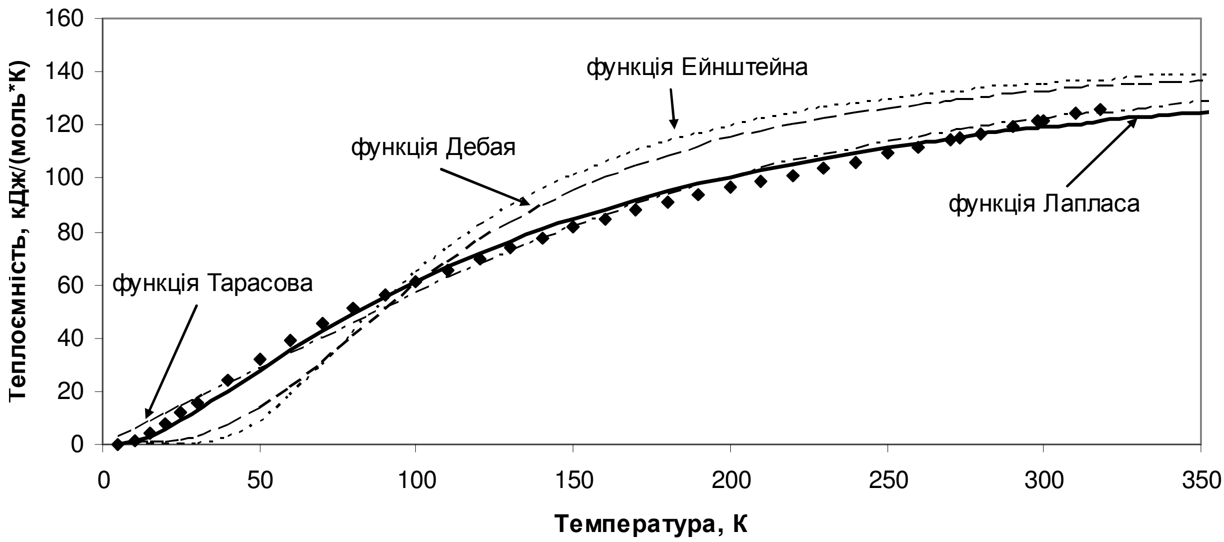

Рис. Температурна залежність теплоємності полігліколіду (-CH_2COO-)

Таким чином, після проведеного співставлення запропонованої функції з функціями Дебая, Ейнштейна та Тарасова та показано їх феноменологічну спорідненість з ними та більшу універсальність. Показано, що функція Лапласа є найбільш точною для апроксимації експериментальних даних. Встановлено зв'язок між параметрами цих функцій та функції Лапласу та запропоновано шляхи її використання на практиці.

Список літератури

1. Ходаковский, И. Л.. О новых полуэмпирических уравнениях температурной зависимости теплоемкости и объемного коэффициента термического расширения минералов, Вестник ОНЗ РАН, 2012, 4, NZ9001, doi: 10.2205/2012NZ_ASEMPG

2. IL Pan,* M. Varrna-Nair and B. Wunderlich A Computation scheme to evaluate Debye and Tarasov equations for heat capacity computation without numerical integration. Joumal of Thermal Analysis, 36 (1990) 145-169

3. Landolt-Börnstein: Thermodynamic Properties of Inorganic Material, Scientific Group Thermodata Europe (SGTE), Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1999.

4. D. Phong, N. Hoai, R. McKay, C. Siriteanu, N. Uy, N. Park, Evolving the best known approximation to the Q function. In: Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GE-CCO) (ACM, Philadelphia, 2012), pp. 807–814, ISBN: 978-1-4503-1177-9, doi: 10.1145/2330163.2330275