

Hoang Duc Nguyen, Ly Quoc Hao

THE APPLICATIONS OF TSESYSEV'S THEOREM OF BESTLY APPROXIMATION TO SOLVE MIN-MAX PROBLEMS

In this paper we give some applications of bestly approximation theory to solve several schools min-max problems.

The effectiveness of these methods are demonstrated by interesting examples.

Khoa Toán Cơ Tin học - ĐHTH Hà Nội

TẠP CHÍ KHOA HỌC No 5 - 1991

*Lê Văn Vũ, Tạ Đình Cảnh, Nguyễn An,
Đàm Trung Đồn, Phạm Nguyên Hải*

CẢM BIẾN NHIỆT ĐIỆN MÀNG MỎNG Bi-Te ỨNG DỤNG LÀM ĐẦU THU BỨC XẠ HỒNG NGOẠI

Cảm biến nhiệt điện màng mỏng Bi-Te được chế tạo bằng phương pháp bốc bay nổ trong chân không có độ nhạy đủ lớn và quán tính nhiệt cỡ 0,5s đã được khảo sát trong khoảng nhiệt độ từ 40°C đến 1000°C.

I. MỞ ĐẦU

Trong kỹ thuật nhiệt thường gặp bài toán xác định từ xa nhiệt độ của một vật thể, ví dụ như nhiệt độ của lò nung xi măng, lò nấu thủy tinh, lò cao tần v.v... Nếu vật cần đo chưa nóng sáng thì các bức xạ nó phát ra chủ yếu là bức xạ hồng ngoại. Với việc sử dụng các đầu thu bức xạ hồng ngoại nhiệt điện, nhiệt độ của vật được xác định trên nguyên tắc đo tổng năng lượng mà vật bức xạ ra dưới dạng tín hiệu điện. Ưu điểm của các đầu thu loại này là có thể ghi nhận bức xạ có công suất nhỏ $10^{-9} \div 10^{-10} \text{W}$ trong một miền hồng ngoại rộng.

Cảm biến nhiệt điện màng mỏng Bi-Te hoạt động dựa trên cơ sở hiệu ứng Seebeck. Cảm biến này được chế tạo từ các vật liệu siêu sạch có pha tạp bằng phương pháp bốc hay nổ trong chân không (10^{-4}mmHg).

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Theo định luật Stefan-Boltzmann thì năng lượng bức xạ hồng ngoại của vật đen tuyệt đối WT được tính bởi công thức:

$$W_T = S\sigma T^4$$

S - Diện tích phát xạ của vật đen.

σ - Hệ số Stefan-Boltzmann ($\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ độ}^4$).

Năng lượng mà cảm biến nhận được từ vật đen lý tưởng là

$$Q = T^4 \frac{\Delta S \Delta S'}{R^2} \cdot f$$

ΔS - Phần diện tích vật đen cảm biến "nhìn" được.

$\Delta S'$ - Diện tích phần thu nhiệt của cảm biến.

f - Hàm các thông số môi trường. Trong trường hợp lý tưởng $f = 1$.

R - Khoảng cách giữa vật phát xạ hồng ngoại và cảm biến.

Nếu nhiệt độ môi trường là T_0 , nhiệt độ phần thu nhiệt của cảm biến là T_0' thì năng lượng mà cảm biến nhận được từ môi trường xung quanh là $4\pi\sigma T_0^4 \Delta S'$ và năng lượng mà cảm biến bức xạ ra môi trường xung quanh là $4\pi\sigma T_0'^4 \Delta S'$. Do đó nhiệt lượng mà cảm biến nhận được là:

$$\Delta Q = 4\pi\sigma \Delta S' (T_0'^4 - T_0^4) + \sigma T^4 \frac{\Delta S \Delta S'}{R^2}$$

Có thể chứng minh được rằng, trong phạm vi sai số 5% của phép đo, thành phần thứ nhất có thể coi ≈ 0 , do đó:

$$\Delta Q = \sigma T^4 \frac{\Delta S \Delta S'}{R^2}$$

Khi đó, suất nhiệt điện động (S.n.d.d.)

$$e = A \cdot T^4$$

A là một hằng số

III. PHẦN THỰC NGHIỆM

- Chế tạo cảm biến nhiệt điện: cảm biến gồm nhiều cặp mắc nối tiếp nhau. Để làm bằng Mica có độ dày cỡ 0,1mm được chọn và xử lý bề mặt kỹ trước khi đưa vào hệ chân không; Đầu nóng của cảm biến được cách nhiệt, đầu lạnh được tỏa nhiệt tốt với môi trường.

- Độ dày của màng được xác định bằng phương pháp cân và phương pháp giao thoa ánh sáng. Chúng có độ dày cỡ 4 μ m.

- S.n.d.d. được ghi trên máy tự ký hai trục XY. Nguồn nhiệt phát ra từ lõi graphit dạng côn lõm. Trục Y ghi tín hiệu từ cặp nhiệt điện có độ nhạy 1mV/cm, trục X ghi tín hiệu từ cặp nhiệt điện Cr-Al gắn với lõi graphit có độ nhạy 1mV/cm.

- Hệ suất nhiệt điện động α của màng Bi-b và Te được xác định khi độ chênh lệch nhiệt độ hai đầu màng $\Delta T = 4 \div 5^\circ\text{C}$.

Các dây dẫn tín hiệu và hai khối tạo chênh lệch và ổn định nhiệt độ đều làm bằng chì. Toàn bộ hệ được đặt cách nhiệt tốt với môi trường. Độ lớn tín hiệu lối ra được xác định bằng cầu cân bằng p306T và điện kế gương có cấp đo 10^{-8} .

IV. KẾT QUẢ

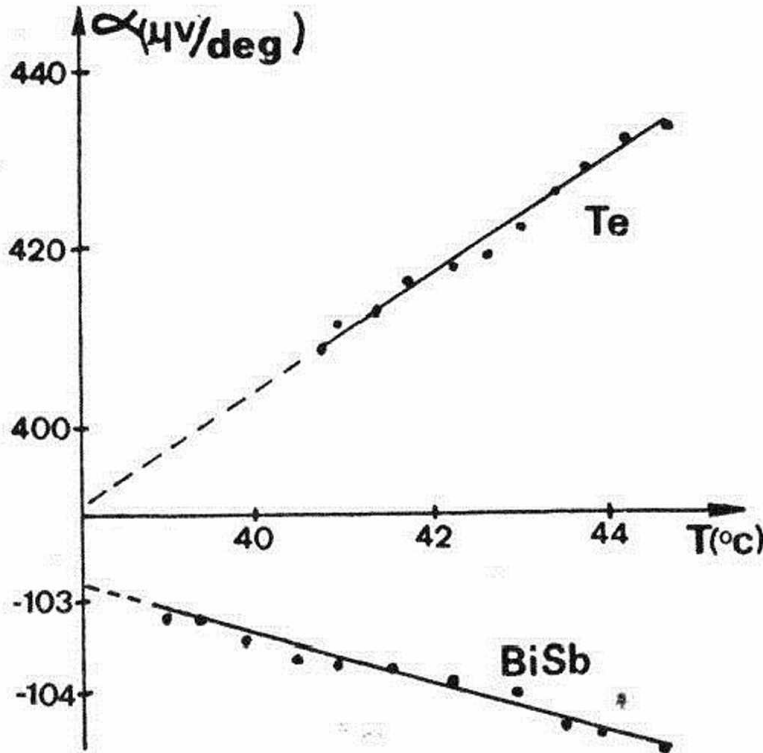
1. Hệ số α của BiSb và Te thay đổi theo nhiệt độ cho trên hình 1.

Từ các đường thực nghiệm trên hình 1 ngoại suy được giá trị hệ số α ở 25°C . $\alpha_{\text{BiSb}} = -100\mu\text{V}/^\circ\text{C}$, $\alpha_{\text{Te}} = +320\mu\text{V}/^\circ\text{C}$.

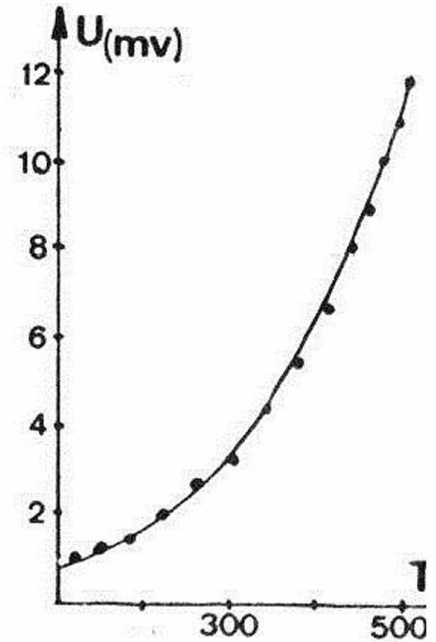
Kết quả thực nghiệm cho thấy hồi qui tuyến tính nghiệm đúng hơn là hồi qui về hàm do đó ở đây không nghiệm đúng với quy luật bán dẫn thông thường. Điều này có thể là hoặc nồng độ hạt tải không thay đổi theo nhiệt độ, hoặc do phạm vi nhiệt độ đo nhỏ nên sự phụ thuộc $\alpha = f(\log n)$ không thể hiện rõ. Tuy vậy, kết quả đo hệ số α bằng cách ngoại suy về $T = 25^\circ\text{C}$ phù hợp với kết quả đã được công bố cho các mẫu ở dạng khối [2, 3].

2. Nghiệm lại định luật Stefan-Boltzmann

S.n.đ.đ. của cảm biến theo nhiệt độ khi chiếu liên tục bức xạ chỉ ra trên hình 2. Các điểm chấm là kết quả thực nghiệm. Đường liền nét là đường lý thuyết $U = A(T + 273)^4$ với $A = 3.10^{-1}$



Hình 1. Sự phụ thuộc của α_{BiSb} và α_{Te} vào T^0 .



Hình 2. Đáp tuyến của đầu thu theo nhiệt độ.

Từ đường cong thực nghiệm hồi qui về hàm log có

$$\log u = m \log T + b$$

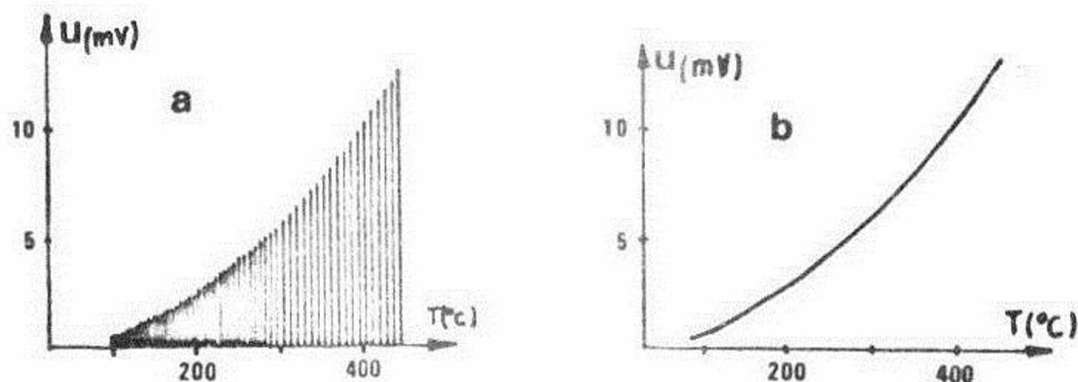
Trong đó $m = 3,85$, $b = -10,564$.

$m < 4$ có thể là do sự mất mát năng lượng bức xạ gây bởi phản xạ trên mặt cảm biến. T phạm vi sai số 5% của phép đo, với giá trị $m = 3,85$ thì định luật Stefan-Boltzmann đã nghiệm đúng theo qui luật $u = AT^4$. Như vậy, với một phạm vi sai số cho phép, có thể coi đầu thu bức xạ hồng ngoại dải rộng không lọc lựa.

Trong quá trình đầu nóng nhận nhiệt có thể làm cho đầu lạnh nóng dần lên gây ảnh hưởng tới kết quả đo. Chúng tôi đã thực hiện tỏa nhiệt cho đầu lạnh và kiểm tra bằng cách chiếu xạ nhấp nháy (10s chiếu và 10s nghỉ). Kết quả thu được trên hình vẽ 3 cho thấy bằng phương pháp bức xạ chiếu liên tục và chiếu nhấp nháy, các đường cong thu được hoàn toàn trùng nhau. Như vậy các kết quả nhận được trên đây là tin cậy.

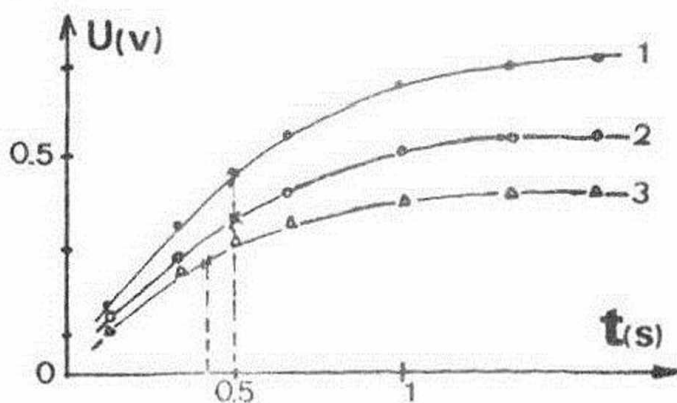
Trong suốt thời gian đo, thông tin hiệu không thay đổi, do đó có thể dùng cảm biến để đo nhiệt ở vùng nhiệt độ thấp.

Chúng tôi cũng tiến hành đo bức xạ hồng ngoại từ 40°C đến 100°C và từ 500°C đến 1000°C khi có màng lọc chỉ cho bức xạ hồng ngoại đi qua. Các kết quả thu được cũng trùng với kết quả đã phân tích ở trên.



Hình 3. Bức xạ chiếu nhấp nháy (a) và chiếu liên tục (b).

Cũng bằng phương pháp dùng bức xạ nhấp nháy, đã xác định được quán tính nhiệt của cảm biến không quá 0,5s. Trên hình 4 cho biết sự phụ thuộc của S.n.đ.đ. vào thời gian chiếu của các loại cảm biến khác nhau.



Hình 4. Xác định quán tính nhiệt độ của đầu đo.

Đường 1 ứng với cảm biến 12 cặp có phủ đen, đường 2 ứng với cảm biến 12 cặp không phủ đen, đường 3 ứng với cảm biến 8 cặp không phủ đen.

KẾT LUẬN

Sự hoạt động của cảm biến màng mỏng Bi-Te khá phù hợp với quy luật của hàm Stefan-Boltzmann trong phạm vi sai số cho phép của các phép đo đã thực hiện. Cảm biến này đủ nhạy, ổn định, quán tính nhiệt đủ nhỏ, có thể dùng xác định ngưỡng nhiệt độ từ xa.

Chúng tôi cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của các bạn đồng nghiệp ở Viện Vật lý - Viện KHKT Việt Nam và Viện Vật lý kỹ thuật Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. М. Дерибере. Практические применение инфракрасных лучей Госэнергоиздат, М. 1959.
2. В. Г. Федоров. Тепловые и температурные измерения. Думка, Киев, 1965.
3. Электрические и магнитные свойства металлов и сплавов. Думка, Киев, 1987.
4. А. Ф. Иоффе. Полупроводниковые теплоэлементы. М. 1960.

*Le Van Vu, Ta Dinh Canh, Nguyen An,
Dam Trung Don, Pham Nguyen Hai*

IFRA-RED RADIATIVE SENSOR USING THE Bi-Te THERMOELECTRIC THIN FILM

An infra-red radiative sensor using the Bi-Te thermoelectric thin film has been successfully manufactured. The sensor has been tested for receiving the infra-red radiation from dark object in the temperature range of 100 - 1000°C.

The thermoelectromotive coefficient of Bi-Te thin film was determined and compared with that obtained in the mass specimen case.

Khoa Vật lý - ĐHTH Hà Nội

TẠP CHÍ KHOA HỌC No 5 - 1991

Phạm Công Dũng

CƠ CHẾ TÔPÔ CỦA SỰ CẦM TÙ TRONG MÔ HÌNH SCHWINGER

Gần đây trong các tài liệu dẫn có sự nghi ngờ về cơ chế tăng thế năng của sự cầm tù [2] vì thế thế năng tăng tuyến tính nói một cách chặt chẽ đảm bảo sự cầm tù của các quark trong khuôn khổ của phương trình phi tương đối tính Schrodinger [3-5]. Sự tương đối tính phương trình này trong khuôn khổ của lý thuyết trường lượng tử [3], hay thậm chí cho phương trình Dirac [4] đã dẫn đến việc hủy bỏ sự cầm tù, nếu thế gluon là thế vector. Có một số bằng chứng minh rằng hàm Green của quark có cực khi thế năng tương tác giữa các quark tăng tuyến tính [5-7]. Như vậy cơ chế thế năng tăng không thể là cơ sở chặt chẽ để giải thích sự cầm tù vì nó không thể cấm được sự tồn tại các hạt mẫu trong phổ của những kích thước nhỏ (nhận được nhờ hàm Green).

Trong bài báo này chúng tôi muốn đưa ra một cơ chế mới của sự cầm tù các hạt mà thế là cơ chế tôpô của sự cầm tù và coi nó như hệ quả của phương pháp lượng tử hóa chiral cùng với việc giải tường minh các phương trình liên kết đồng thời xây dựng các biến vật lý chuẩn [8, 9] (Gọi tắt là phương pháp lượng tử hóa "tối thiểu" vì trong lý thuyết lượng tử chỉ có một số lượng tối thiểu các biến vật lý). Ở đây để đơn giản ta xét mô hình điện động học hai chiều - mô hình Schwinger [10].

Sơ đồ trình bày bài báo như sau: trong mục 1 ta xét phép bozon hóa các fermion vì nó là phương pháp hiệu nghiệm để mô tả các mô hình lý thuyết trường hai chiều cùng với các fermion trong mục 2 ta chọn các biến vật lý bất biến chuẩn nhờ việc giải tường minh phương trình kết cho mô hình Schwinger, trong mục 3 ta xét sự suy biến tôpô chân không của trường gauge trong mục 4 ta xét sự cơ chế tôpô của sự cầm tù. Phần kết luận thảo luận các kết quả nhận