

DATAREA PRIN TERMOLUMINESCENȚĂ

de GHEORGHE NICULESCU

Una din tehnicile absolute de datare care în ultima vreme a dat rezultatele cele mai utile și mai spectaculoase este cea bazată prin fenomenul de termoluminescență.

Deși posibilitatea datării ceramicii prin măsurări ale termoluminescenței a fost sugerată încă din 1953 de prof. Farington Daniels¹, primele rezultate concrete de datare obținute prin această tehnică au fost realizate în anul 1960². Această metodă constituie nu numai avantajul unei verificări a datării pe baza izotopului 14 al carbonului, dar se referă în primul rând la ceramică, materialul cel mai bogat și totodată cel mai des folosit în studiile arheologice.

În ultima vreme, prin eforturile conjugate ale mai multor laboratoare și în special ale Laboratorului de Cercetări pentru Arheologie și Istoria Artei de la Universitatea Oxford³, metoda a fost mult perfecționată, luându-se în considerare toți factorii care pot influența rezultatele măsurărilor efectuate, obținându-se un sistem sigur și reproductibil de datare absolută⁴.

Fenomenul de termoluminescență constă în eliberarea din imperfecțiunile cristalelor, la încălzire, a electronilor captați datorită acțiunii radiațiilor ionizante. După eliberare, are loc recombinarea acestor electroni, care se face cu emisie de energie luminoasă, energie ce poate fi măsurată cu un fotomultiplicator.

Termoluminescența acumulată în cristalele de cuarț este adusă la zero în momentul arderii vasului și intensitatea radiației măsurate este proporțională cu timpul care a trecut de la ardere.

Aceeași procedură careia i s-a măsurat termoluminescența este apoi iradiată cu o doză cunoscută, măsurându-se apoi din nou intensitatea luminii emise la o anumită temperatură. Se poate determina astfel doza arheologică de radiație încasată de-a lungul timpului (de la ardere până în momentul măsurării).

Apreciindu-se apoi doza anuală, ca suma dintre radiația emisă de izotopii ^{238}U , ^{232}Th și ^{40}K existenți în masa de argilă, precum și de radiația solului înconjurător și radiația cosmică, se poate calcula doza încasată de cristale în decurs de un an.

Vârsta este apoi calculată prin împărțirea dozei arheologice la doza anuală, raportul reprezentând numărul de ani care au trecut de la ardere până în momentul măsurării.

Evaluarea dozei anuale presupune cele mai mari complicații expe-

rimentale legate de necesitatea unor tehnici de măsurare a radiațiilor de foarte mică intensitate, precum și de dozări chimice a elementului K în urme. Din fericire măsurări de acest gen, făcute pe materiale provenite din mai multe locuri, indică valori apropiate ale dozei anuale pentru majoritatea probelor provenite din Anglia, Danemarca, S.U.A., India (0,40 - 0,62 rad/an).⁵

Prin perfecționarea metodelor de preparare a probelor, de măsurare a dozei arheologice și anuale s-au putut obține rezultate remarcabile atât în datarea propriu-zisă a ceramicii arheologice, cât și în depistarea de falsuri sau autentificarea unor piese de mare valoare⁶.

Metoda poate fi aplicată și obiectelor de metal care posedă în interior cristale de cuarț provenite din formele în care au fost turnate și care au fost încălzite odată cu acestea de către metalul topit.

În plus, metoda prezintă avantajul că se poate decela un fals chiar dacă a fost "îmbătrănit" în mod artificial prin iradiere de către un falsificator care ar fi la curent cu tehnica datării prin termoluminescență.

În laboratorul Muzeului Național de Istorie al R.S. România am aplicat această tehnică în autentificarea unui vas de bronz oferit de un particular spre vânzare muzeului prin comisia de achiziții. Este vorba de un vas tip askos pe care specialiștii de la secția de istorie străveche îl încadrau stilistic în domeniul vaselor de proveniență grecească din sec. IV-III f.e.n. Faptul că vânzătorul nu cunoștea nimic despre proveniența obiectului, ca și prețul relativ mic pretins de acesta, au dus la bănuiala că ar putea fi vorba de un fals din sec. al XIX-lea, cumpărat de un strămoș al actualului proprietar dintr-un bazar din orient. Examenul microscopic și radiografic indică o dispunere a produșilor de coroziune neuniformă, atât la suprafață cât și în adâncime, excluzând în mare măsură posibilitatea unei patinări artificiale.

La radiografie s-a mai observat că animalul reprezentând coada vasului a fost turnat odată cu corpul principal, deci dintr-o singură bucată, ceea ce pentru un falsificator ar fi însemnat o dificultate în plus, dificultate care nu era însă insurmontabilă. Dovada cea mai concludentă a fost furnizată însă de măsurătorile de termoluminescență. Datorită formei cu totul speciale a vasului, s-au găsit, într-o regiune aproape inaccesibilă a acestuia, resturi de zgură de turnare care aveau înglobate câteva cristale transparente de cuarț. Separate cu atenție la microscop aceste cristale au constituit proba a cărei termoluminescență a fost măsurată la instalația de dozimetrie prin termoluminescență de la catedra de radiochimie a Facultății de chimie. Datele obținute au indicat o vechime a vasului de cel puțin 2.000 ani, fiind în concordanță și cu vârsta presupusă pe considerente stilistice.

A existat suspiciunea că termoluminescența ar fi putut fi indusă prin expunerile la radiații X în cursul efectuării radiografiilor. Pentru a îndepărta acest dubiu, s-au repetat radiografiile cu timpii de expunere și energiile folosite anterior, punând în locurile în care se găsiseră cristalele de cuarț pastile de dozare prin termoluminescență, construite

special și testate anterior.

Doza încasată prin aceste iradieri s-a dovedit a fi total ne semnificativă față de valorile mari, obținute pentru cristalele de cuarț, ceea ce a confirmat faptul că termoluminescența acumulată se datorează într-adevăr de zăi arheologice.

Sperăm ca, pe viitor, metoda să constituie unul din principalele instrumente de lucru, mai ales în cadrul colaborării dintre arheologi și specialiștii din laboratoarele zonale de investigații.

BIBLIOGRAFIE

1. F. DANIELS, C. A. BOYD and D. P. SAUNDERS, în "Science", vol. 117, p. 343, 1955.
2. F. G. HOUTERMANS, N. GRÖGLER, H. STAUFFER, "Helv. Phys. Acta" vol. 33, p. 595, 1960; G. KENNEDY and L. KNOFF, "Archaeology", vol. 13, p. 147, 1960.
3. M. J. AITKEN, "Thermoluminescent Dating in Archaeology; introductory review, în vol. "Thermoluminescence of geological materials, Ed. D. J. McDougall, A. P. N. Y., 1968.
4. S. J. FLEMING, "Archaeometry", vol. 15, partea 1, p. 13, 1973; S. J. FLEMING and D. STONEHAM, "Archaeometry", vol. 15, partea a 2-a p. 229, 1973; S. R. MALIK, S. A. BUCRANI and J. H. FRANKLIN, "Archaeometry", vol. 15, partea 2-a, p. 239, 1973; S. J. FLEMING "Archaeometry", vol. 16, partea 1, p. 91, 1974.
5. S. J. FLEMING, "Authenticity in Art, Institute of Physics, Bristol, 1975; R. SANIDHARAN, K. S. V. NAMBI and R. PARTHASARATHY, în vol. "Proceedings of The National Symposium on Thermoluminescence and its Applications, Madras, 1975; KLAUS BECKER and A. MORENO y MORENO, "Fourth International Conference on Luminescence Dosimetry, Krakow Poland, 1974.
6. D. W. ZIMMERMAN, M. P. YUHAS and P. MEYERS, "Archaeometry", vol. 16, partea 1, p. 19, 1974.

LA MÉTHODE DE DATATION PAR THERMOLUMINESCENCE

Résumé

On expose les principes généraux et les avantages de la méthode de datation par thermoluminescence des objets d'intérêt archéologique et de musée.

On présente un exemple d'autentification d'un askos, IV^e - III^e siècle b.n.è.