

IZRAČUNAVANJE PRIVIDNE DOBI NUKLEARNE EKSPLOZIJE

B. M. SALER, V. POPOVIĆ, R. RADEKA

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

(Primljeno 15. X 1962)

Određena je prividna dob nuklearne eksplozije pretpostavljajući da se izmjerena aktivnost od više eksplozija može uzeti kao da je nastala samo od jedne nuklearne eksplozije.

U formuli koju daje *Sutton*, a koju je *J. J. Fitzgerald* (1) upotrijebio za opis disperzije aktivnosti u oblaku koji se kreće od mjesta nuklearne eksplozije do promatrača, javlja se izraz za ukupnu aktivnost u oblaku u vrijeme t nakon eksplozije, koji glasi:

$$A = kt^{-1.2} \quad (a)$$

Taj je izraz *A. A. Jarrett* (2) upotrijebio za aproksimaciju aktivnosti mješavine fisionih produkata nuklearne eksplozije u vremenu od nekoliko minuta do nekoliko godina.

Relacija (a) može poslužiti i za određivanje vremena eksplozije. U tu svrhu izvrši se prvo mjerenje aktivnosti uzorka:

$$A_1 = kt^{-1.2} \quad (b)$$

Pretpostavljeno je da je eksplozija bila u vrijeme t prije tog mjerenja. Zatim se izvrši drugo mjerenje istog uzorka nakon intervala p poslije prvog mjerenja:

$$A_2 = k(t + p)^{-1.2} \quad (c)$$

Iz relacija (b) i (c) može se izračunati vrijeme t :

$$t = \frac{p}{(A_1/A_2)^{1/1.2} - 1} \quad (d)$$

Prividno vrijeme poluraspada, koje se može definirati kao vrijeme potrebno da aktivnost mješavine fisionih produkata padne na polovinu svoje vrijednosti, može se dobiti iz relacije (d), ako se stavi $A_1 = 2A_2$ i $p = T_{1/2}$. Izlazi:

Datum sakupljanja	p	A ₁ /A ₂	t	Datum eksplozije
25. VI 1962.	600	9,40	110	13. III 1962.
26. VI 1962.	600	9,40	110	14. III 1962.
27. VI 1962.	600	8,60	120	5. III 1962.
28. VI 1962.	600	8,51	121	5. III 1962.
29. VI 1962.	600	9,40	110	17. III 1962.
30. VI 1962.	600	8,51	121	7. III 1962.
1. VII 1962.	600	8,60	120	9. III 1962.
2. VII 1962.	600	9,40	110	20. III 1962.
3. VII 1962.	600	8,60	120	11. III 1962.
4. VII 1962.	600	8,60	129	12. III 1962.
5. VII 1962.	600	8,60	120	13. III 1962.
6. VII 1962.	600	8,60	120	14. III 1962.
7. VII 1962.	600	8,60	120	15. III 1962.
8. VII 1962.	600	8,51	121	15. III 1962.
9. VII 1962.	600	8,60	120	17. III 1962.
10. VII 1962.	600	8,51	121	17. III 1962.
11. VII 1962.	600	8,60	120	19. III 1962.
12. VII 1962.	600	8,51	121	19. III 1962.
13. VII 1962.	600	8,51	121	20. III 1962.
14. VII 1962.	600	8,51	121	21. III 1962.
15. VII 1962.	600	6,99	148	23. II 1962.
16. VII 1962.	600	6,99	148	24. II 1962.
17. VII 1962.	600	6,99	148	25. II 1962.
18. VII 1962.	600	6,99	148	26. II 1962.
19. VII 1962.	600	6,99	148	27. II 1962.
20. VII 1962.	600	6,99	148	28. II 1962.
21. VII 1962.	600	6,99	148	1. III 1962.
22. VII 1962.	600	6,96	149	1. III 1962.
23. VII 1962.	600	6,99	148	3. III 1962.
24. VII 1962.	600	6,96	149	3. III 1962.
25. VII 1962.	600	6,96	149	4. III 1962.
26. VII 1962.	600	6,99	148	6. III 1962.
27. VII 1962.	600	6,96	149	6. III 1962.
28. VII 1962.	600	6,96	149	7. III 1962.
29. VII 1962.	600	6,96	149	8. III 1962.
30. VII 1962.	600	6,99	148	10. III 1962.
31. VII 1962.	600	6,96	149	10. III 1962.
1. VIII 1962.	600	6,49	160	28. II 1962.
2. VIII 1962.	600	6,49	160	1. III 1962.
3. VIII 1962.	600	6,14	170	20. II 1962.
4. VIII 1962.	600	7,15	145	18. III 1962.
5. VIII 1962.	600	6,14	170	22. II 1962.
6. VIII 1962.	600	6,14	170	23. II 1962.
7. VIII 1962.	600	6,14	170	24. II 1962.
8. VIII 1962.	600	6,14	170	25. II 1962.
9. VIII 1962.	600	6,14	170	26. II 1962.
10. VIII 1962.	600	5,97	175	22. II 1962.
11. VIII 1962.	600	5,93	176	22. II 1962.
12. VIII 1962.	600	5,90	177	22. II 1962.
13. VIII 1962.	600	5,90	177	23. II 1962.
14. VIII 1962.	600	6,03	173	28. II 1962.
15. VIII 1962.	600	5,90	177	25. II 1962.
16. VIII 1962.	600	5,90	177	26. II 1962.
17. VIII 1962.	600	5,90	177	27. II 1962.

Datum sakupljanja	p	A ₁ /A ₂	t	Datum eksplozije
18. VIII 1962.	600	5,90	177	28. II 1962.
19. VIII 1962.	552	5,67	170	8. III 1962.
20. VIII 1962.	528	4,93	190	17. II 1962.
21. VIII 1962.	480	5,25	161	19. III 1962.
22. VIII 1962.	480	5,13	166	15. III 1962.
23. VIII 1962.	480	5,25	161	21. III 1962.
24. VIII 1962.	480	5,13	166	17. III 1962.
25. VIII 1962.	480	5,13	166	18. III 1962.

$$T_{1/2}(t) = 0,78t \quad (e)$$

U slučaju da uzorak sadržava aktivnost mješavine fisionih produkata od više nego jedne eksplozije, postaje besmisleno govoriti o vremenu fisije. Međutim, može se definirati prividna dob eksplozije pretpostavivši da se promatrana aktivnost može okarakterizirati kao da je nastala od jedne nuklearne eksplozije. Prividna dob može se tada izračunati pomoću relacije (d), a prividno vrijeme poluraspada pomoću relacije (e).

Uzorci zraka sakupljeni su na Sljemenu od 25. VI 1962. do 25. VIII 1962. od 7,30 do 13,30 sati. Prvo mjerenje svakog uzorka izvršeno je 144 sati nakon sakupljanja, dok interval p nije isti za sve uzorke, već varira od 480 do 600 sati. Kad se po relaciji (d) izračuna t za svaki uzorak i odredi prividna dob eksplozije, onda svi rezultati čine interval od 17. II 1962. do 21. III 1962., što iznosi oko mjesec dana. Kod ove metode ne može se ni očekivati veća tačnost (3).

U gornjoj tablici dani su podaci o promatranim uzorcima.

Dobiveni rezultat pokazuje ovo: Budući da znamo da je do sada izvršeno mnoštvo nuklearnih eksplozija, to ne možemo izmjeriti aktivnost samo jedne od njih, već izmjerena aktivnost dolazi od gotovo svih nuklearnih eksplozija koje su do sada izvršene. Ta aktivnost može se uzeti kao da je nastala samo od jedne nuklearne eksplozije koja se desila u intervalu od 17. II 1962. do 21. III 1962. ili prije oko 163 do 195 dana računajući od 1. IX 1962.

Literatura

1. Fitzgerald J. J., Hurwitz, H. Jr., Tonks, L.: Method for Evaluating Radiation Hazards from a Nuclear Incident. USAEC, KAPL - 1045 (1954).
2. Jarrett, A. A.: Evaluation of Fallout Data, NAA - SR - 3972. HASL (1959).
3. Forte, M., Malvicini, A., Polvani, C.: Determinazioni di radioattività dei prodotti di fissioni sospesi nell'aria atmosferica, eseguite al CSN - ISPRA, Centro di Studi Nucleari di Ispira, CNI - 29 (1959).

Summary

DETERMINATION OF THE APPARENT AGE
OF NUCLEAR EXPLOSIONS

The apparent age of a nuclear explosion is determined by a well known formula, assuming the observed activity can be characterized as that resulting from a single nuclear detonation.

*Institute for Medical Research,
incorporating the Institute of
Industrial Hygiene, Zagreb*

*Received for publication
October 15, 1962*