

DISTRIBUCION DE LOS TERREMOTOS Y SU ENERGIA POR LAS ZONAS DE LATITUD DE LA TIERRA

Por GURGEN P. TAMRAZIAN,

Miembro Correspondiente

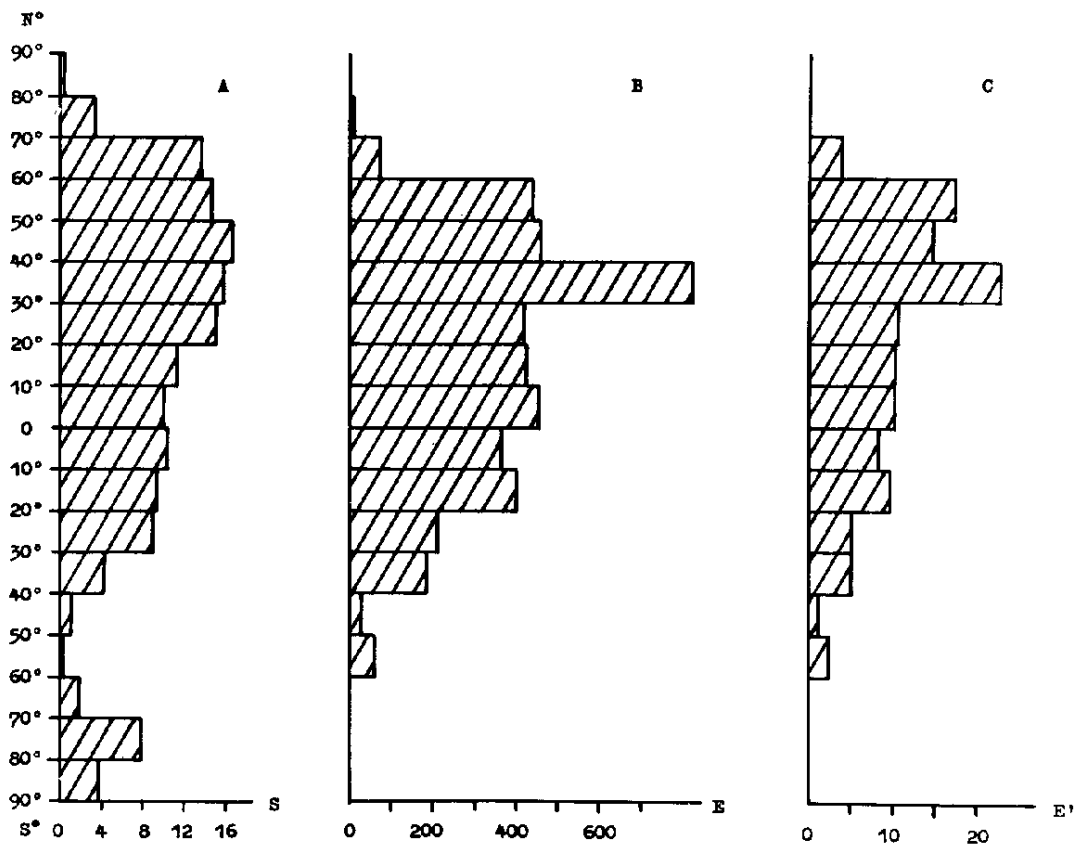
Extranjero de la Academia

Ya es conocido (Richter, 1958, y otros) que la semiesfera de norte tiene sismicidad mayor que la de sur. Los autores subrayaron que no depende del mayor número de las estaciones sísmicas en la semiesfera de norte sino refleja la situación real. Examinemos más detalladamente esta cuestión.

La distribución de la energía de todos los terremotos del planeta en las diferentes zonas de latitud (anchura igual a 10°) demuestra que el máximo de energía está en la semiesfera de norte, entre el ecuador y el paralelo de norte 60 (dib. 1). El rendimiento de la energía sísmica se conserva también bastante alto a la dirección de sur del ecuador, pero hacia el paralelo sur 20 . En total, 71 por ciento de todos los terremotos con $M = 7-8,9$ pertenecen a la semiesfera de norte, el 21 por ciento a la de sur (90 por ciento de la energía sísmica de los terremotos de todo el espectro de las magnitudes se refiere a estos terremotos). Esta preferencia de la saturación sísmica-tectónica de la semiesfera de norte tiene lugar a causa de los terremotos fuertes y los más fuertes (tabla 1, parte superior). De este modo, la parte de la semiesfera de norte en el balance sísmico-energético va aumentando desde el 54 por ciento cuando los terremotos tienen $M = 7-7,8$, hasta el 61 por ciento cuando $M = 7,9$ y hasta 75 por ciento si los terremotos tienen $M = 8-8,9$.

La liberación máxima de la energía sísmica se encuentra en la zona situada entre los paralelos de norte $30-40$. De este punto de vista son interesantes los estudios de M. V. Stovas (1963) quien afirmaba que la capa en la zona situada entre $30-40^\circ$ tiene un estado tenso, lo que significa mucho para la liberación de la energía sísmica interna.

La distribución de la energía sísmica en las zonas de latitud corresponde bien a la distribución de la tierra firme en el planeta (dib. 1). Pero no es posible tomar esta correspondencia por un criterio genético. Primeramente,



Dib. 1. G.P. Tamrazyan. "Distribución de los terremotos y su energía por Zonas..."

las inmensas extensiones de los continentes (la tierra firme) tienen poca sismicidad o son asísmicas (Europa del Norte, Asia del Norte, África, Australia, la mayor parte de América del Norte etc.). Por eso sus superficies, a primera vista, no deben tener relación con las particularidades de la distribución de la energía sísmica del planeta. Segundo, la mayor parte de la energía sísmica (más de 2/3) está unida con los océanos y sus bordes que incluyen en sí los arcos de isla y las profundas cavidades vecinas.

De otro modo, si la actividad sísmica tiene relación indirecta con la superficie de la tierra firme, esta actividad debe estar reflejada en los terremotos normales, cuyos orígenes están en la corteza terrestre y su base. Más profundamente, en el manto, la heterogeneidad horizontal se disminuye y a causa de este fenómeno la influencia posible de la tierra firme debe disminuirse. Aunque sea extraño tiene lugar en realidad.

La parte de la energía de los terremotos normales en la semiesfera de norte se aumenta desde el 59 por ciento para los terremotos con $M = 7-7,8$, hasta el 64,8 por ciento para los terremotos con $M = 8-8,9$ (tabla 1). Acerca del 82 por ciento de toda la energía de los terremotos en el espectro de las magnitudes $M = 7-8,9$ se refiere a los terremotos fuertes ($M \geq 8$).

La parte de los terremotos intermedios en la semiesfera de norte se aumenta desde el 45,5 por ciento, a través del 50 por ciento, hasta el 68,4 por ciento para los terremotos cuya magnitud es igual consecutivamente a 7-7,8, 7,9 y 8-0-8,9. Entonces, la semiesfera de norte ya no domina en todo el espectro de las magnitudes desde 7 hasta 8,9, según la liberada energía sísmica de los terremotos intermedios. Su papel dominante existe solamente para los más fuertes terremotos ($M \geq 8$). La energía de los terremotos intermedios con $M = 7-7,9$ ya es la misma en ambas semiesferas, y hasta es mayor en la semiesfera de sur cuando $M = 7-7,8$.

La parte de los terremotos profundos en la semiesfera de norte en general es menor que en la semiesfera de sur y constituye sólo el 29,3 por ciento para los choques con $M = 7-7,8$ y 42,9 para los choques con $M = 7,9$. Solamente, la energía de los choques fuertes con $M \geq 8$ es mayor en la semiesfera de norte que en la de sur. Como la parte de los profundos terremotos con $M \geq 8$ constituye sólo 1/3 de toda la energía sísmica en el diapasón de las magnitudes $M = 7-8,9$, los terremotos más fuertes no pueden cambiar la distribución de la energía total de los choques profundos que está a favor de la semiesfera de sur.

Es posible hacer las conclusiones siguientes (tabla 1):

a) La energía de los más fuertes terremotos con $M \geq 8$ es mayor en la semiesfera de norte que en la de sur. Se refiere a todos los terremotos: 76,3 por ciento para los terremotos normales; 68,4 por ciento para los terremotos intermedios, y 62,3 por ciento para los choques profundos. A medida

que se aumente la profundidad de los orígenes de los terremotos (desde los normales hacia los profundos) se disminuye el papel dominante de la semiesfera de norte.

b) La energía de los terremotos normales de la magnitud del grupo inferior ($M = 7-7,8$ y $M = 7,9$) es también mayor en la semiesfera de norte. De este modo, en todo el espectro de las magnitudes $M = 7-8,9$ los terremotos normales tenían lugar más frecuentemente y liberaban la energía mayor en la semiesfera de norte.

c) La energía de los terremotos intermedios en la semiesfera de norte es mayor para los choques con $M \geq 8$ y es menor para los choques con $M = 7-7,8$. Mas en general, en cuanto a la energía liberada, la semiesfera de norte guarda su preferencia, aunque menos que en caso de los terremotos normales.

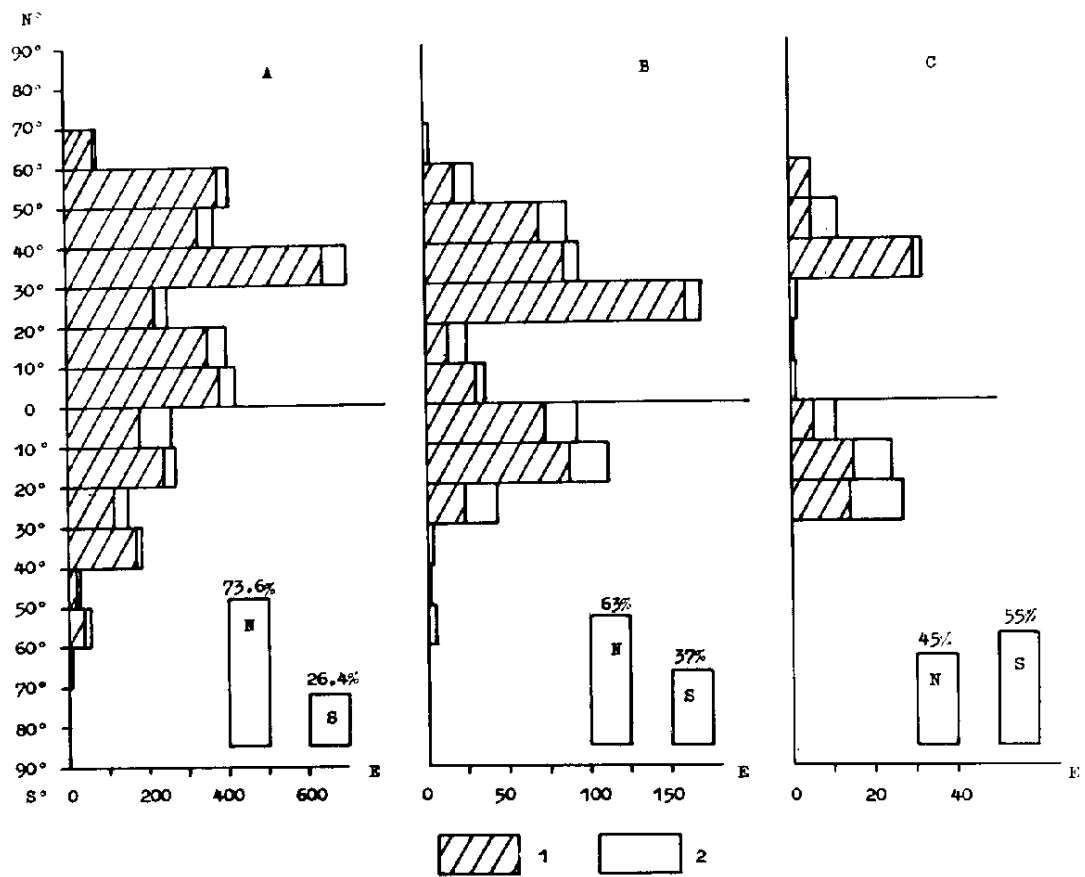
d) La energía total de los terremotos profundos es mayor en la semiesfera de sur para los choques con $M = 7-7,8$ y $M = 7,9$. A causa de que a los terremotos con este grupo de magnitudes se refiere la mayor cantidad de la energía liberada (64 p.c.) la semiesfera de sur liberó mayor cantidad de la energía de los choques profundos que la semiesfera de norte.

No sólo la energía de los terremotos sino la cantidad de estos últimos nos demuestra una situación análoga (tabla 2). El número de los choques fuertes en la semiesfera de sur fue dos veces mayor que en la de norte. Fue mayor también en la semiesfera sur la cantidad de los choques intermedios.

Se ve en el dibujo 2 la distribución de la energía de los terremotos de diferentes tipos por las zonas apartes de 10° . En general la liberación de la energía sísmica en la corteza terrestre (y en su base) diferencia mucho de la que tiene lugar en el mante.

La distribución de la energía de los terremotos normales determina un máximo estadístico (dib. 2) que está en la semiesfera de norte (entre el ecuador y el paralelo de norte 60°). Presencia de un solo máximo como si demostrase la existencia del único factor uniplanetario que regulariza la liberación de la energía sísmica en la corteza terrestre y en su base. Hay que añadir que precisamente para los terremotos normales es muy característica la correspondencia de la distribución de la energía sísmica liberada a la distribución de la superficie de los continentes por las zonas diferentes de la Tierra.

La distribución de la energía de los terremotos intermedios y la de los profundos demuestran (cada una de éstas) dos máximos estadísticos separados por una depresión profunda. Para los terremotos intermedios uno de los máximos está a los paralelos de norte $20-25^\circ$ y el otro a los paralelos de sur $0-20^\circ$, está entre estos máximos ($0-20^\circ$ de la latitud de norte) una depresión profunda, en cuanto a la liberación de la energía sísmica. Para los terremotos profundos uno de los máximos está a los paralelos de norte $30-40^\circ$ y el otro,



Dib. 2. G.P. Tamrazyan. "Distribución de los terremotos y su energía por Zonas..."

que es más vasto, está a los paralelos de sur 0-30. Se encuentra entre estos máximos una inmensa depresión.

La presencia de dos máximos estadísticos indica que existen dos diferentes factores que regularizan la distribución de los orígenes sísmicos en el manto. El máximo del norte está directamente unido con el máximo de la liberación de la energía de los terremotos normales y del punto de vista de su génesis representa de por sí una prolongación de dichos terremotos en la profundidad del planeta, a lo largo de inmensas zonas flojas. El máximo del sur de la liberación de la energía sísmica en el manto (los choques intermedios y particularmente profundos) es independiente, en este caso las zonas flojas van en la profundidad máxima del interior. Esta diferencia de la distribución de la energía sísmica de la corteza terrestre y su base de un lado, y en el manto del otro lado, está unida en los límites de las semiesferas de norte y de sur con los procesos globales del desarrollo de la Tierra como cuerpo celeste.

LITERATURA

- STOWAS, M. V.—*Some Problems of the Tectogenesis*. Coll. Papers Problems of the Planetary Geology. 224-274, 1963.
- TAMRAZYAN, G. P.—*Papel Principal del Centro de Masas de los Continentes Unidas en la Actual Actividad Sísmica de la Tierra*. Bol. Acad. Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. República de Venezuela, N° 89, 25-31, 1970.

TABLA 1

Distribución de la energía (p. c.) en las semiesferas del norte y del sur de la Tierra en dependencia de la magnitud del terremoto (1900-1970)

Semiesfera	Magnitud de los terremotos (M)			
	7-7,8	7,9	8-8,9	7-8,9
	Todos los terremotos			
del norte	54	61	75	71
del sur	46	39	25	29
En total (p. c.) ..	13,1	7,2	79,7	100
	Terremotos normales			
del norte	59	64,8	76,3	73,6
del sur	41	35,2	23,7	26,4
En total (p. c.) ..	11,2	6,9	81,9	100
	Terremotos intermedios			
del norte	45,5	50	68,4	63
del sur	54,5	50	31,6	37
En total (p. c.) ..	19,3	5,3	75,4	100
	Terremotos profundos			
del norte	29,3	42,9	62,3	45
del sur	70,7	57,1	37,7	55
En total (p. c.) ..	35,6	28,3	36,1	100

TABLA 2

Distribución de la energía (p. c.) en las semiesferas del norte y del sur de la Tierra en dependencia de la magnitud del terremoto (1900-1970)

Semiesfera	Magnitud de los terremotos (M)		
	7,0 - 7,9	8,0 - 8,9	7,0 - 8,9
	Todos los terremotos		
del norte	54,5	69	56,1
del sur	45,5	31	43,9
En total: n	1.075	129	1.204
Incluyendo: %	89,3	10,7	100
	Terremotos normales		
del norte	59,9	71	61,3
del sur	40,1	29	38,7
En total: n	723	107	830
%	87,1	12,9	100
	Terremotos intermedios		
del norte	46,7	63,2	47,8
del sur	53,3	36,8	52,2
En total: n	227	19	291
%	93,5	6,5	100
	Terremotos profundos		
del norte	32,5	33,3	32,5
del sur	67,5	66,7	67,5
En total: n	80	3	83
%	96,4	3,6	100

Nota: n — número de los terremotos

SUSCRIPCIONES

Dib. 1. — Distribución de la energía de todos los terremotos del planeta según las zonas diferentes de latitud (1897-1970).

A — superficie de las zonas apartes de altitud. B — cantidad de la energía sísmica de la zona; C — cantidad de la energía sísmica de las zonas diferentes por millón de km² de la zona. En la vertical están situadas las zonas de latitud del planeta; S — superficie en millones de km²; E — energía sísmica, en 10²³ ergios; E' — cantidad de la energía sísmica por 1 mln km² de la zona en 10²³ ergios/mln km².

Dib. 2. — Distribución de la energía de todos los terremotos según las zonas diferentes de latitud en dependencia de la profundidad del hogar.

A — terremotos normales; B — terremotos intermedios; C — terremotos profundos; E — energía sísmica, 1- energía de los terremotos con M ≥ 7,9, 2- energía de los terremotos con M = 7,0 - 7,8; E — energía sísmica, en 10²³ ergios.

Se ve abajo, a la derecha, la cantidad de la energía sísmica (p.c.) de las semiesferas del norte (N) y del sur (S).