

INVESTIGACIONES DE LAS CURVAS DE LUZ DE LOS DESTELLOS APLICANDO ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Isabel Ferro Ramos
Instituto de Geofísica y Astronomía
Academia de Ciencias de Cuba

Con ayuda del método de las componentes principales, se analiza la importancia de los parámetros temporales que caracterizan a las curvas de luz de los destellos. Se obtiene que para los destellos con un máximo de intensidad, lo esencial es el tiempo total de vida y el tiempo relativo de la fase relámpago, independientemente del área que posean o de si pertenecen o no al tipo de destellos que cubre la umbra de las manchas (destellos Z). Para los destellos con dos máximos de intensidad, la importancia de las variables es diferente en dependencia del área y de la característica Z de los destellos. Como resultados complementarios se muestra la existencia de relaciones estadísticas entre los parámetros temporales de las curvas de luz.

INTRODUCCION

El estudio de la contribución de los diferentes parámetros es útil al describir algún fenómeno así como para optimizar y simplificar su representación. Además, la segregación de las características específicas permiten una efectiva reducción de volumen de trabajo al seleccionar los datos y estudiar los conjuntos de datos de acuerdo a características diferentes. En este trabajo, bajo el principio de reducir el espacio de representación de las variables, analizamos las curvas de luz de los destellos con la ayuda del método de las componentes principales (1-2). En la física solar este método ya se ha utilizado para el estudio de las características de las manchas solares (3) y su ciclo de actividad (4-5).

MATERIALES Y METODOS

En calidad de material de partida nosotros utilizamos dos grandes muestras: una presenta destellos "simples" con un máximo de intensidad, otra "dobles" con dos máximos. Cada muestra fué dividida en dos submuestras según el área del destello y el índice Z que representa si en su desarrollo el destello cubre o no la umbra de una mancha.

La anterior división la hicimos con el fin de continuar el estudio de los destellos ligados a la umbra de la mancha (destellos Z por designación del Servicio Internacional del Sol) (tablas 1 y 2).

Para algunas submuestras, el volumen es

pequeño, pero nosotros utilizamos todos los destellos de una clase dada con suficiente información en los parámetros, los cuales se observaron en el intervalo de los años 1972-1975; 1977 y 1ero y 2do del año 1978.

Los parámetros de los destellos serán escogidos a continuación. Para los destellos "simples" ellos son: T1 duración de la fase explosiva, Tt duración total del destello, T1/Tt duración relativa de la fase relámpago. Para los destellos "dobles" a estas características se añaden dos más, T2 tiempo de subida al segundo máximo de brillantez y T2/Tt-tiempo relativo de subida al segundo máximo.

El método utilizado fué el de las componentes principales (1,2) y para escluir las variables redundantes fué utilizado el método de Joliffe (1).

DESARROLLO

La tabla 1 ilustra los resultados para destellos "simples". Se ve que en este caso los parámetros determinantes son: Tt y T1/Tt, independientemente del área del destello y la característica Z. Otra situación ocurre con los destellos "dobles" (ver tabla 2). Se aprecia que la significación de las variables son todas diferentes y dependen del área y la característica Z.

Este resultado habla evidentemente al respecto, de que para los destellos "dobles" el proceso de segregación de energía se hace complejo, y el carácter de las curvas de luz en gran medida se determina por la estructura individual del campo magnético de la región activa. Este complejo comportamiento para los destellos "dobles" fue puesto en claro desde un principio mediante acercamientos estadísticos a estos destellos (6).

Consideremos la pregunta, de que forma estan relacionados los parámetros característicos de los destellos.

Fué hallado que para los destellos con un máximo de intensidad, la duración de la fase de subida T1 es proporcional al tiempo total de duración del destello Tt con coeficiente de correlación de 0.66 para un nivel de significación de 0.5%.

Submuestra	N	Variable significativas
Z área S	26	Tt, T1/Tt
Z área 1	35	Tt, T1/Tt
No Z área S	149	Tt, T1/Tt
No Z área 1	112	Tt, T1/Tt
Z y No Z. áreas S, 1 y 2	145	Tt, T1/Tt

Tabla 1

Significación de las variables para los destellos con un máximo de intensidad.

Submuestra	N	Variables significativas
Z área S	20	Tt, T1/Tt
Z área 1	25	T1, T2
No. Z área S	69	Tt, T2/Tt
No. Z área 1	137	Tt, T2/Tt
Z t No Z, áreas S, 1 y 2	148	Tt, T2/Tt

Tabla 2

Significación de las variables para los destellos con dos máximos de intensidad

	No Z área S		No Z área 1
T1 pp T2	0.75	>	0.40
T2 pp Tt	0.67	=	0.71
T1 pp Tt	0.56	>	0.32
	Z área S		Z área 1
T1 pp T2	0.68	=	0.71
T2 pp Tt	0.73	>	0.72
T1 pp Tt	0.69	=	0.51
	Z y No Z, áreas S, 1 y 2		
T1 pp T2	0.56		
T2 pp Tt	0.72		
T1 pp Tt	0.45		

Tabla 3

Coeficientes de correlación entre los parámetros temporales para los destellos con dos máximos de intensidad

Los coeficientes de correlación para los destellos con dos máximos de intensidad se dan en la tabla 3. Vemos que escogiendo un nivel de significación de 0.5% se obtienen diferentes correlaciones. La correlación no aumenta con el aumento del área: para pequeñas áreas ello no es inferior. Para estos destellos también fueron encontrados los siguientes resultados:

En conjunto las variables T_1 y T_2/T_t no se correlacionan. No obstante en el gráfico de las componentes principales aparecen dos grupos de datos que corresponden a una división de los destellos con $T_1 < 18$ minutos y $t_1 > 18$ minutos. En el primer caso se tiene proporcionalidad directa y en el segundo, inversa.

Probemos explicar el agrupamiento de estos resultados desde el punto de vista de la existencia de características esenciales de los destellos. Se confeccionó una lista de destellos, la cual se dividió por grupos en la gráfica de las componentes principales. Considerando la zona $t_1 > 18$ min, se halla que entre las características acompañantes se encuentra la brillantez B, o bien clases de brillantez B y N, área 1 o bien áreas 1 y 2. Para saber cuales son las variables que mejor dividen la muestra, nosotros agrupamos destellos en diferentes combinaciones de área de brillantez.

Aplicando el criterio X a las diferentes tablas de contingencia, se demostró que para dos de ellas, las magnitudes X son significativas. La primera de estas tablas tiene como entrada horizontal a los destellos F y N por una parte y a los B por otra. La segunda de estas tablas tiene por entrada horizontal a los destellos con área 1 y 2 por una parte y área S por otra.

Para estas dos tablas fue también computado el así nombrado "coeficiente de la razón cruzada" (7). El primero de ellos es mayor que el otro para un nivel de significación de 20%. Por esto nosotros concluimos, que en la gráfica de la dependencia T_2/T_t (T_1), los destellos con $T_1 > 18$ min son preferiblemente destellos B (brillantez).

Es interesante que los destellos de esta brillantez con $t_1 < 18$ no mantienen la dependencia para tiempos pequeños. Por esto nosotros debemos concluir, que una proporcionalidad inversa existe entre T_1 y T_2/T_t para destellos con dos máximos, que posean $t_1 > 18$ min, y como factor acompañante aparece fundamentalmente que ellos son brillantez. Aumentando el volumen de la muestra fueron comprobados estos resultados.

RESULTADOS

1.- Entre los parámetros examinados, que

caracterizan las curvas de luz de los destellos, como principal se encuentra el tiempo total de vida T_t y el tiempo relativo de la fase relámpago T_1/T_t . Esto es independiente del área o de la característica Z del destello.

Para los destellos dobles la importancia de las variables es diferente y depende precisamente del área y de la característica Z del destello.

2.- Para destellos con un máximo de intensidad la duración de la fase relámpago es proporcional al tiempo total de vida de los destellos para todas las diferentes submuestras y para la muestra general presenta un coeficiente de correlación de 0.66 para un nivel de significación de 0.5%.

3.- Para los destellos "dobles" se cumplen las siguientes relaciones: el tiempo de subida hacia el primer máximo es proporcional al tiempo de subida hacia el segundo máximo; el tiempo de subida hacia el segundo máximo es proporcional al tiempo total de vida, el tiempo de subida hacia el primer máximo es proporcional al tiempo total de vida. Los coeficientes de correlación son significativos para niveles mayores que 0.5% y la correlación no es más baja para áreas menores.

4.- Para los destellos dobles, para $t_1 < 18$ min, t_1 es proporcional a T_2/T_t . Para aquellos destellos que presentan $t_1 > 18$ min la proporcionalidad es inversa y, en lo fundamental, se crea debido a los destellos de brillantez B.

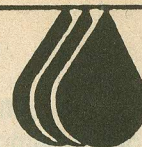
BIBLIOGRAFIA

- Mardia, K.V., Kent, T. T., Bibby, T.M. "Análisis multivariado", Londres, Academia, 1979, 521 pp.
- Dubov, A.M. "Elaboración Estadística de datos por el método de las componentes principales", Moscú, Estadística, 1978, 135 pp.
- Kuklim, G.B., "Acerca de dos poblaciones de manchas solares". Datos Solares, 1973, No.2, pp. 53-61.
- Biertliv, G.B., Kuklin, G.B. "Algunos resultados del análisis de la forma de los ciclos de actividad de 11 años" Datos Solares, 1971, No. 5, pp. 76-82
- Biertliv, A.B., Kuklin, G.B., "Sobre el problema de los pares de ciclos de 11 años", Datos Solares, 1971, No. 10, pp. 86-93.
- Smith, G., Smith, E., "Destellos solares", Moscú, Mir, 1966, 428 pp.
- Fleiss, J.F., "Métodos estadísticos para razones y proporciones", New York, Wiley & Sons, 1973.





Maestría y Doctorado en Ingeniería Hidráulica

IMTA

La División de estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM ofrece cursos de maestría y doctorado en Ingeniería Hidráulica en sus instalaciones de Progreso, Morelos.

Las asignaturas que se imparten son, entre otras:

Hidráulica general
Métodos Matemáticos
Mecánica de Fluidos
Hidrología de Superficie

Irrigación y drenaje
Geohidrología
Métodos Numéricos
Obras Hidráulicas

La maestría y el doctorado están dirigidos a egresados de ingeniería civil, ciencias agropecuarias y carreras afines. Estos cursos están apoyados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua a través de becas, biblioteca, computadoras y laboratorios.

Informes al (73) 19-40-49 o 19-40-00 ext. 532 con el Dr. Alvaro Muñoz en Paseo Cuauhnáhuac #8532, Progreso, Mor. C.P. 62550

POSGRADO
EN

Geofísica



Unidad Académica de los ciclos
Profesionales y de Posgrado del
Colegio de Ciencias y Humanidades

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

El instituto de Geofísica y la Unidad Académica de los ciclos Profesional y de Posgrado del CCH de la UNAM ofrecen a todos los profesionales en Física, Geofísica, Geología, Ingeniería, Química, o alguna área académica afín, los Posgrados de Maestría y Doctorado de Geofísica dentro de las siguientes áreas:

AGUAS SUBTERRANEAS
EXPLORACIÓN GEOFÍSICA
SISIMOLOGÍA Y FÍSICA DEL INTERIOR DE LA TIERRA
ESTUDIOS ESPACIALES
MODELACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIONAL DE SISTEMAS GEOFÍSICOS

Informes: Instituto de Geofísica UNAM
Cd. Universitaria
México 04510 D.F.
Tel 662-4130 y 622-4137 Fax 550-2486