

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL

پروپوزال

مركز آموزش پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



مركز آموزش روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

کارگاه آنلاین روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI Scopus

مركز آموزش آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

رابطه بین تغییرات رسانایی الکتریکی یونسپهر و میدان S_q

مهلقا باجلان^۱، اسدالله جوع عطا بیرمی^۲
^۱دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوفیزیک (گرایش ژئومغناطیس)، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فن آوری پیشرفته، کرمان، ایران ma.bajelan@yahoo.com
^۲استادیار، گروه ژئوفیزیک، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فن آوری پیشرفته، کرمان، ایران a.joatabayrami@kgut.ac.ir

چکیده

تغییرات روزانه آرام ژئومغناطیسی دامنه‌ای حدود ۱۰ گاما دارند. این تغییرات در نتیجه جریان‌های دیناموی ناحیه E یونسپهر به وجود می‌آیند. تأثیر فعالیت خورشید روی میدان S_q با برآورد رابطه بین دامنه S_q با لکه‌های خورشیدی (SSN)، $f_{10.7}$ و رسانایی جمعی ارتفاعی پدرس و حال در سال ۲۰۰۸ مطالعه شده است. داده‌ها از رصدخانه‌های کانبرا، هوآنکایو، کانوزان، مماببتسو و تاکسون اخذ شده است. رابطه بین رسانایی جمعی ارتفاعی حال و پدرس با تغییرات میدان S_q به صورت معادله درجه دوم حاصل شده است. رابطه بین SSN یا $f_{10.7}$ با میدان S_q نیز به همین صورت به دست آمده است.

واژه‌های کلیدی: تغییرات روزهای آرام (S_q)، رسانایی الکتریکی، شار امواج رادیویی خورشید، لکه‌های خورشیدی، میدان ژئومغناطیسی، یونسپهر

Relation between Variations of Ionospheric electrical conductivity and S_q field

Bajelan, M¹, Joata Beyrami, A²

¹Master Student of Geophysics, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran,

ma.bajelan@yahoo.com

²Assistant Professor, Geophysics Department, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran

a.joatabayrami@kgut.ac.ir

Abstract

On days that are quiet with respect to solar-terrestrial activity phenomena, the geomagnetic field varies about ten gammas. This quiet daily variation field is primarily due to the dynamo current flowing in the E region of the earth's ionosphere. Effect of solar activity on the S_q field has been studied by examining the relation of the S_q amplitude with the sunspot number, solar radio flux and height integrated Pedersen and Hall conductivity of the ionosphere at Canberra, Huankayo, Kanozan, Memambetsu and Tucson in year 2008. The relation between variations of Ionospheric electrical conductivity and S_q field Variations in year 2008 can be explained by quadratic equation. In addition, the relation between SSN or $f_{10.7}$ and S_q field Variations is too.

Key words: electrical conductivity, Geomagnetism field, Ionosphere, S_q field, Sunspot number (SSN), Solar radio flux ($f_{10.7}$)

۱ مقدمه

منشأ تغییرات روزانه آرام میدان ژئومغناطیسی^۱ (S_q)، جریان‌های یونسپهری است که این جریان‌ها خود توسط فعالیت‌های دینامو تولید می‌شوند. تاکیدا و یاماها (۱۹۸۷) تغییرات میدان ژئومغناطیسی را به وسیله دیناموی S_q یونسپهری تخمین زدند. تاکیدا (۲۰۰۲) رابطه بین تغییرات در رسانایی یونسپهری و میدان S_q را برای سه رصدخانه محاسبه کرد که در این مطالعه تغییرات مؤلفه Y میدان ژئومغناطیسی به‌عنوان میدان S_q در نظر گرفته شد. یامازاکی و همکاران (۲۰۱۱) مدلی تجربی برای تغییرات میدان ژئومغناطیسی ارائه دادند.

در این مطالعه ابتدا سهم میدان‌های خارجی برای ۵ رصدخانه محاسبه شده است. سپس رابطه بین تغییرات میدان S_q با رسانایی‌های الکتریکی یونسپهر در مختصات جغرافیایی مورد نظر، در یک سال آرام خورشیدی (سال ۲۰۰۸)، همچنین رابطه بین لکه‌های خورشیدی و شار امواج رادیویی خورشید با میدان S_q بررسی شده است.

۲ روش تحقیق

به‌منظور محاسبه میدان محلی S_q ، از داده‌های ساعتی پنج رصدخانه در سال ۲۰۰۸ استفاده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. مشخصات رصدخانه‌های مورد استفاده

عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	نام رصدخانه	کد بین‌المللی رصدخانه
-۳۵.۳	۱۴۹	CANBERRA	CNB
۳۵.۲۵	۱۳۹.۹۷	KANONAN	KNZ
۴۳.۹	۱۴۴.۲	MEMAMBETSU	MMB
۳۲.۲۵	۲۴۹.۱۷	TUCSON	TUC
-۱۲.۰۵	۲۸۴.۶۷	HUANCAYO	HUA

با توجه به شاخص K_p ، پنج روز آرام از هر ماه انتخاب و با استفاده از روش تحلیل هماهنگی‌های کروی (SHA)^۲ سهم منشأ خارجی میدان محاسبه شده است. مقادیر رسانایی هال^۳ و پدرسن^۴ به‌عنوان داده‌های یونسپهری مورد استفاده قرار گرفته است که روابط آنها به‌صورت زیر است (تاکیدا و آراکی، ۱۹۸۵):

$$\sigma_1 = n_e e^2 \left(\frac{v_e}{m_e (v_e^2 + \Omega_e^2)} + \frac{v_i}{m_i (v_i^2 + \Omega_i^2)} \right) \quad (1)$$

$$\sigma_2 = n_e e^2 \left(\frac{\Omega_e}{m_e (v_e^2 + \Omega_e^2)} - \frac{\Omega_i}{m_i (v_i^2 + \Omega_i^2)} \right) \quad (2)$$

$$\Omega_e = \frac{eB}{m_e} \quad (3)$$

$$\Omega_i = \frac{eB}{m_i} \quad (4)$$

در روابط (۱) و (۲)، σ_1 رسانایی هال، σ_2 رسانایی پدرسن، v_e و v_i به‌ترتیب بسامد برخورد برای یون و الکترون، Ω_e و Ω_i به‌ترتیب بسامد چرخش برای یون و الکترون، m_e و m_i به‌ترتیب جرم یون و الکترون، n_e چگالی الکترون‌ها، e اندازه بار الکتریکی است و B چگالی شار میدان ژئومغناطیسی است.

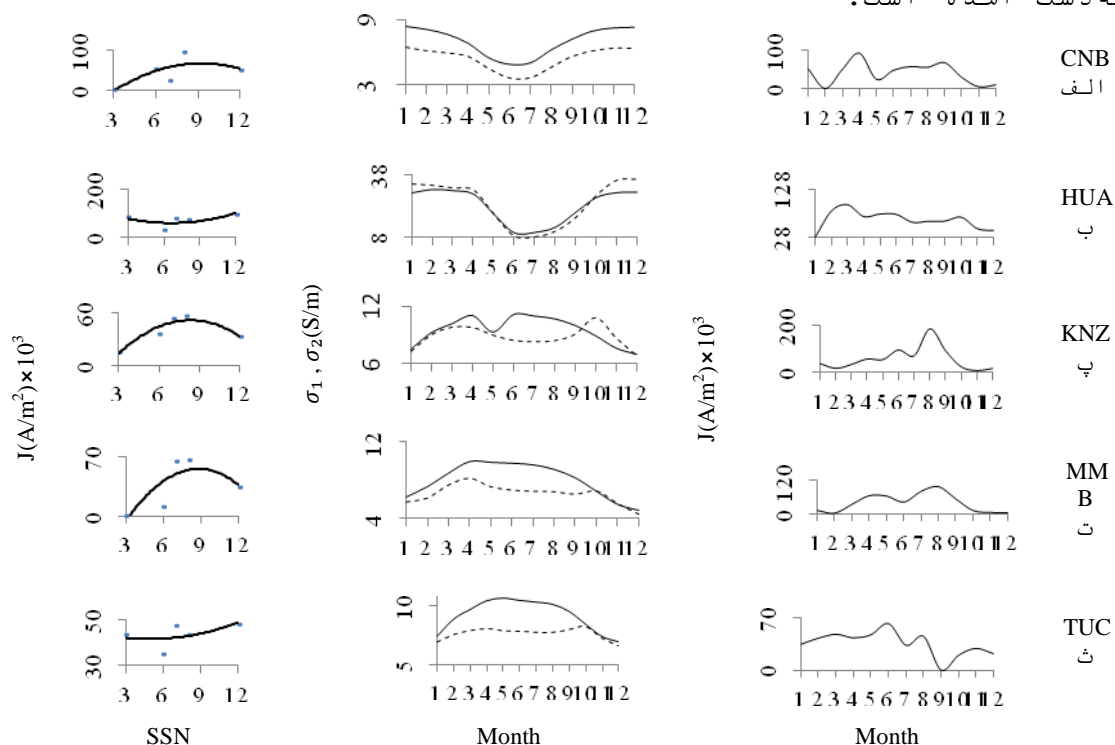
داده‌های یونسپهری از مدل IRI2012 استخراج شده‌اند. ساعت ۹ h LT و ۱۵ LT به ترتیب بیشینه و کمینه جریان‌های میدان S_q است و رسانایی‌های الکتریکی در این دو ساعت مشابه می‌باشد زیرا نزدیک تقارن ظهر محلی در ناحیه E یونسپهر است. رسانایی جمع‌ی ارتفاعی مربوط به رسانایی هال و پدرسن است که در ساعت ۱۵ h LT هر روز، به ازای هر ۵ کیلومتر و در محدوده ارتفاع ۸۰ تا ۴۰۰ کیلومتری میانگین‌گیری شده است.

بیشینه مقدار جریان در ماه‌های June، May، July و August (انقلاب تابستانی) و کمینه مقدار در ماه‌های January، December، November و February (انقلاب زمستانی) است (شکل ۱). مقدار بیشینه و کمینه جریان برای رصدخانه هوانکایو بیشتر از سایر رصدخانه‌ها است و نیز افت‌وخیز کمتری دارد که این تفاوت به وجود جریان‌های الکتروجت استوایی در محل این رصدخانه مربوط است.

در اغلب موارد رسانایی پدرسن بزرگتر یا مساوی رسانایی هال است (شکل ۲). نقاط بیشینه و کمینه در دو رصدخانه نیمکره جنوبی (شکل ۲-الف و ب) با رصدخانه‌های نیمکره شمالی به اندازه ۶ ماه اختلاف نشان می‌دهد. در این شکل نیز مانند شکل ۱ رصدخانه هوانکایو بازه تغییراتی متفاوتی از سایر رصدخانه‌ها دارد. در رصدخانه‌های نیمکره شمالی (شکل ۲-پ، ت و ث) اختلاف مقدار رسانایی هال و پدرسن در انقلاب زمستانی نسبت به انقلاب تابستانی کمتر است. این روند در رصدخانه‌های نیمکره جنوبی معکوس است.

در شکل ۳ و ۴ به ترتیب تغییرات چگالی جریان با توجه به تعداد لکه‌های خورشیدی و شاخص $f_{10.7}$ برای ۵ رصدخانه رسم شده است. بهترین منحنی برازیده برای توصیف ارتباط بین تغییرات چگالی جریان با دو شاخص مذکور از نوع معادله مرتبه دوم به دست آمده است.

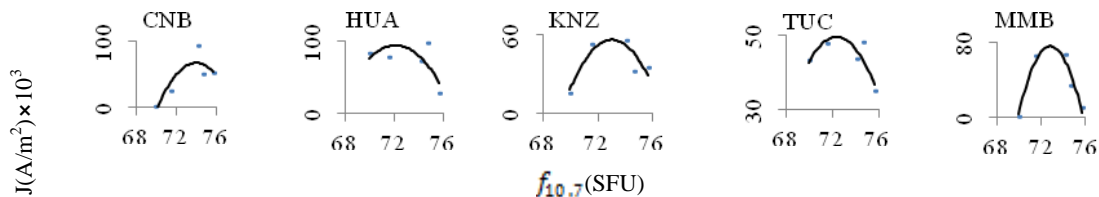
در شکل ۵ و ۶ به ترتیب چگالی جریان خارجی با توجه به رسانایی هال و پدرسن در ماه‌های مختلف رسم شده است. بهترین منحنی برازیده برای توصیف ارتباط بین تغییرات چگالی جریان و رسانایی‌های یونسپهر در این مورد نیز از نوع معادله مرتبه دوم به دست آمده است.



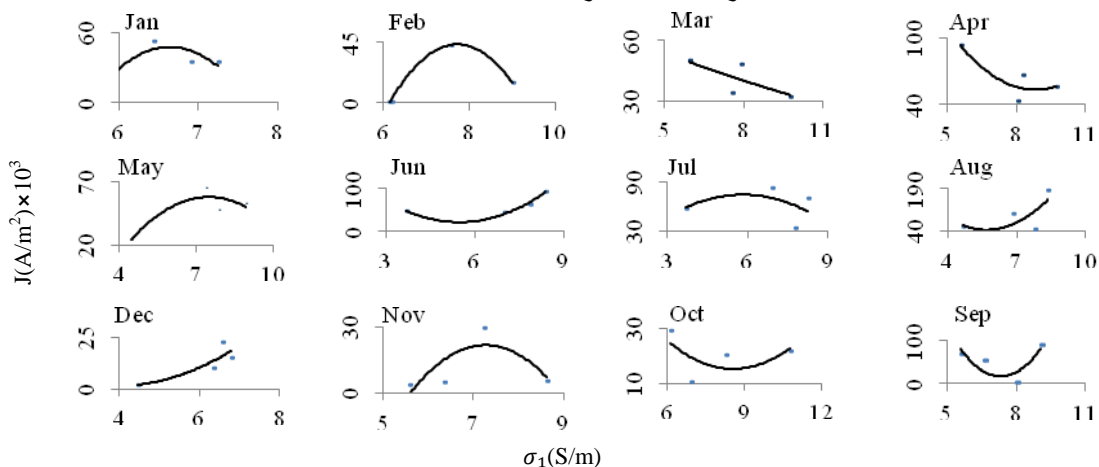
شکل ۳- تغییرات چگالی جریان منشأ خارجی نسبت به لکه های خورشیدی برای ۵ رصدخانه سال ۲۰۰۸

شکل ۲- تغییرات رسانایی هال (---) و رسانایی پدرس (—) در ماه های مختلف سال ۲۰۰۸ برای پنج رصدخانه

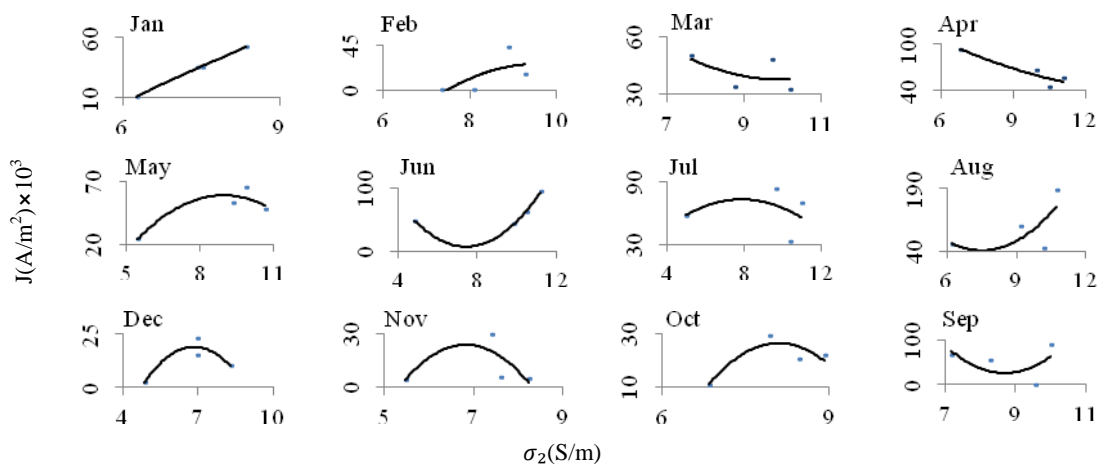
شکل ۱- تغییرات چگالی جریان منشأ خارجی در ماه های مختلف سال ۲۰۰۸ برای پنج رصدخانه



شکل ۴- تغییرات چگالی جریان منشأ خارجی نسبت به تغییرات $f_{10.7}$ برای ۵ رصدخانه در سال ۲۰۰۸



شکل ۵- تغییرات چگالی جریان های خارجی نسبت به تغییرات رسانایی الکتریکی هال (σ_1) برای ماه های مختلف سال ۲۰۰۸



شکل ۶- تغییرات چگالی جریان های منشأ خارجی نسبت به تغییرات رسانایی الکتریکی پدرس (σ_2) برای ماه های مختلف سال ۲۰۰۸

۳ نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه را می توان به شرح زیر بیان نمود: مقدار بیشینه میدان S_q ، در انقلاب تابستانی و کمینه مقدار، در انقلاب زمستانی اتفاق می افتد. مقدار بیشینه و کمینه رسانایی های یون سپهر با تغییر نیمکره به اندازه ۶ ماه جابه جا می شود. مقدار رسانایی های یون سپهر و میدان S_q در رصدخانه های استوایی به دلیل وجود جریان الکتروجت استوایی بسیار بالاتر از رصدخانه های با عرض میانی است. رابطه بین تغییرات لکه های خورشیدی و

شاخص $f_{10.7}$ با تغییرات میدان S_q در یک سال آرام، با معادلاتی از درجه دوم توصیف می‌شود. رابطه بین تغییرات رسانایی‌های یونسپهر (هال و پدرس) و تغییرات میدان S_q در یک سال آرام با معادلاتی از درجه دوم توصیف می‌شود.

منابع

- Campbell, W. H., 1989, An Introduction to Quiet Geomagnetic Field: Journal of Pure and Applied Geophysics (PAGEOPH), 131, 315-326
- Svalgaard, L., Hudson, H. S., 2010, The Solar Microwave Flux and the Sunspot Number: ASP Conference Series
- Takeda, M., 2002, The correlation between the variation in ionospheric conductivity and that of the geomagnetic S_q field: Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 64, 1617-1621
- Takeda, M., Araki, T., 1985, Electric conductivity of ionosphere and nocturnal currents: Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics, 47, 601-609
- Takeda, M., Yamaha, Y., 1987, Simulation of ionospheric fields and geomagnetic field variation by the ionospheric dynamo for different solar activity: Annales de Geophysique, 5A, 429-434
- Yamazaki, Y., Yumoto, K., Cardinal, M. G., 2011, An Empirical Model of The Quiet Daily Geomagnetic Field Variation: Journal of Geophysical Research 116, A10312

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL
پروپوزال

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI
Scopus

آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو