کاربرد تبدیل موجک پیوسته در تشخیص ناهنجاری محتوای کل چگالی الکترون قائم زلزله‌ی اهر،ایران،۱۱ آگوست ۲۰۱۲

فریده سبزه ای[۱]، محمد علی شریفی[۲]، مهدی آخوند زاده[۳]

۱- ،دانشجوی کارشناسی ارشد ژئودزی،گروه مهندسی نقشه برداری،پردیس دانشکده های فنی دانشگاهتهران ، far_sabzehee@ut.ac.ir
۲- ،گروه مهندسی نقشه برداری،پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران ، sharifi@ut.ac.ir
۳- ،گروه مهندسی نقشه برداری،پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران ، makhonz@ut.ac.ir

چکیده

زلزله علاوه بر جابه جایی پوسته‌ی زمین، امواجی در درون و بیرون زمین منتشر می کند که موجب تغییراتی در فضای اطراف زمین و حتی داخل زمین می شود و می توان از آن‌ها برای پیش نشانگری زلزله هم استفاده نمود از جمله، تغییراتی در ارتفاع لایه های یونسفر و تغییر در محتوای کل چگالی الکترون قائم بوجود می‌آید. رفتار زلزله ها،سیستماتیک و منظم نیست . هرچقدر بزرگای آن بیشتر باشد امواج گسیل شده از زلزله، یونسفر را بیشتر تحت تاثیر خود قرار می دهد و آشکار سازی این تغییرات ساده تر خواهد بود. در این مقاله ،زلزله‌ی اهر که در تاریخ ۱۱ آگوست ۲۰۱۲ با بزرگای ۶,۴ در مقیاس ریشتر رخ داده است مورد بررسی قرار گرفته است.محتوای کل چگالی الکترون ایستگاه اهر (۶۰ کیلومتری شمالشرق تبریز) محاسبه شده و به تشخیص و آشکارسازی ناهنجاری‌های موجود در محتوای کل چگالی الکترون قائم پرداخته و درنتیجه توانستیم این ناهنجاری‌های بوجود آمده در TECیونسفری را به زلزله نسبت دهیم، تبدیل موجک، مقادیر محتوای کل چگالی الکترون قائم را به فضای زمان و فرکانس انتقال می دهد و تابع مادر تبدیل موجک استفاده شده برای برآورد زمان و فرکانس وقوع زلزله، fbsp2-1-1 و sym26 بوده است.

واژگان کلیدی: محتوای کل چگالی الکترون قائم،تبدیل موجک،زلزله‌ی اهر،شاخص ژئومغناطیس، تشخیص ناهنجاری.

۱. مقدمه

یونسفر منطقه ای از پلاسماییونیزه شده است که در ارتفاع ۸۰ تا ۱۲۰۰ کیلومتری بالای سطح زمین گسترده شده و بین تروپسفر خنثی و پلاسمای مغناطیسی تمام یونیزه واقع شده است.الکترون های آزاد و یون هایی که در طی فعل و انفعالات ناشی از فرآیندیونیزاسیون تولید شده اند، تشکیل لایه یونسفری می دهند. محتوای کل چگالی الکترون(TEC) یکی پارامترهای مؤثر در تعیین رفتار یونسفری می باشد. TECاز مجموع الکترون‌های موجود در استوانه ای به سطح مقطع ۱ مترمربع است که در مسیر سیگنال از ماهواره تا گیرنده گسترده شده است.عدد TEC مقدار بزرگی است و از واحد TECU که معادل $۱۰^{۱۶}$ الکترون بر مترمربع است استفاده می شود. بزرگترین خطا برای سیستم تعیین موقعیت جهانی(GPS) بعد از خاموش شدن SA ،یونسفر می باشد و این خطا به ۱۰۰ متر نیز می رسد.یونسفر از فعل و انفعالات بین محیط زمین و خورشید حادث می شود.تشعشعات خورشیدی در اتمسفر جذب می شود و در یونسفر گرم شدگی ،تجزیه و یونیزاسیون (تولیدیون های آزاد) را به همراه می آوردبنابراین تعداد TECیونسفری بستگی به میزان تابش الکترومغناطیس خورشیدی داشته و با افزایش آن TEC، افزایش مییابد.سری های زمانی زلزله ها از یک رفتار سیستماتیک و مشخصی تبعیت نمی کنند.آنومالی چگالی الکترون یونسفری معمولا در لایه هایE، D وF اتفاق می افتندو در بازه های زمانی ۱ تا ۱۰ روز قبل زلزله و چند روز بعد زلزله قابل مشاهده هستند(هایاکاوا و مولچانو،۲۰۰۲ ،پولینتز و بویارچک،۲۰۰۴ وآخوندزاده،۲۰۱۱).