

## تعیین اطلاعات اکتشافی با استفاده از نقشه طیف فاز سیگنال های ژئوشیمیایی عناصر در تبدیل فوریه

دو بعدی

حسین شاهی

دانشگاه گناباد، گروه مهندسی معدن، hssn.shahi@gmail.com

### چکیده

روش های مختلفی جهت تفسیر داده های ژئوشیمیایی وجود دارد که اغلب بر روی حوزه مکان داده های ژئوشیمیایی صورت می گیرد. نقشه توزیع داده های ژئوشیمیایی می تواند به عنوان سیگنال دو بعدی مکانی در نظر گرفته شود. از این منظر این سیگنال می تواند با استفاده از تبدیل فوریه دو بعدی به حوزه فرکانس انتقال داده شود و در این حوزه مورد تحلیل قرار گیرد. تفسیر داده های ژئوشیمیایی در حوزه فرکانس اطلاعات اکتشافی مناسبی را در اختیار قرار می دهد که گاهی این اطلاعات بوسیله تفسیر داده ها در حوزه مکان قابل دسترسی نیست. عناصر ژئوشیمیایی در حوزه فرکانس دارای مولفه طیف توان و طیف فاز هستند. در این تحقیق به منظور شناسایی عناصر مرتبط با کانی سازی مس پورفیری منطقه دالی از روش تحلیل مولفه های اصلی بر روی نقشه طیف فاز عناصر ژئوشیمیایی در حوزه فرکانس استفاده شده است. با توجه به اینکه تاکنون مطالعه خاصی بر روی طیف فاز عناصر انجام نگرفته است این مطالعه نشان می دهد که علاوه بر مقادیر طیف توان، مقادیر فاز عناصر نیز دارای اطلاعات اکتشافی هستند و می توان با تحلیل این مقادیر به اطلاعات مناسبی دست یافت. جهت بررسی وضعیت طیف فاز عناصر کانی سازی و زمینه، نقشه طیف فاز این عناصر در حوزه فرکانس بایکدیگر تلفیق و مورد تفسیر قرار گرفته است. اطلاعات بدست آمده در حفاری های اکتشافی از قبیل ترانشه ها و گمانه ها در منطقه، با نتایج حاصل از حوزه فرکانس داده های ژئوشیمیایی مقایسه و آنها را تایید می کند.

**واژه های کلیدی:** تحلیل مولفه های اصلی، طیف فاز عناصر ژئوشیمیایی، مس پورفیری، تبدیل فوریه دو بعدی، حوزه فرکانس

### مقدمه

علاوه بر ویژگی های مکانی آنومالی ها، خصوصیات فرکانسی حاصل از فرایندهای مختلف زمین شناسی می تواند برای شناسایی آنومالی مفید باشند [۱]. افراد مختلفی از اطلاعات مولفه طیف توان در حوزه فرکانس داده های ژئوشیمیایی جهت شناسایی آنومالی، زمینه و نوبزهای ژئوشیمیایی استفاده کرده اند [۸-۲]. شاهی و همکاران با استفاده از توزیع مقادیر طیف توان بر روی نقشه اعداد موج، در خصوص ذخایر عمیق و پنهان بحث کردند و الگوهای مناسبی جهت شناسایی این ذخایر پنهان و آنومالی های کاذب و پراکنده ارائه کردند. شاهی و همکاران نشان دادند که عناصر مربوط به کانی سازی در ذخایر با اعماق مختلف رفتارهای فرکانسی مختلفی

را در سطح زمین دارند. از این رو رابطه ای را بین مقادیر طیف توان عناصر در فرکانس های مختلف با وضعیت عمقی ماده معدنی ارائه کردند [۱۳-۹]. آنچه تا کنون در حوزه فرکانس داده های ژئوشیمیایی انجام شده مربوط به تحلیل مقادیر دامنه و یا مقادیر طیف توان عناصر بوده است و هیچ مطالعه ای بر روی مقادیر طیف فاز در حوزه فرکانس برای عناصر ژئوشیمیایی انجام نشده است. در این تحقیق به منظور تعیین الگوی کانی سازی و عناصر مرتبط با کانی سازی، روش تحلیل مولفه های اصلی (PCA) بر روی مقادیر فاز عناصر، حاصل از تبدیل فوریه دو بعدی داده های ژئوشیمیایی منطقه دالی انجام شده است. روش PCA یکی از روش های مشهور در آنالیز چند متغیره است. و ابزاری بسیار مفید جهت ترکیب چند متغیره وابسته در یک متغیره و کاهش بعد مجموعه داده ها در مولفه های اصلی غیر وابسته بر اساس کواریانس و همبستگی متغیرها است که یک همبستگی درونی میان متغیرها را نشان می دهد [۱۴].

### زمین شناسی و کانی زایی منطقه:

منطقه دالی یکی از اندیس های پورفیری مس-طلا کمر بند ولکانیکی ارومیه -دختر در ایران می باشد. قوس ماگماتیکی ارومیه -دختر میزبان تعدادی از انواع نهشته های مس پورفیری ایران می باشد که با ماگماتیسم نئوتیس در ایران مرکزی همراه بوده است [۱۶ و ۱۵]. این کمر بند، به عنوان کمر بند آتشفشانی ایران مرکزی معرفی شده است [۱۷ و ۱۸]. منطقه مورد مطالعه، یکی از اندیس طلا -مس استان مرکزی (۷۰ کیلومتری اراک) بوده که در نزدیکی تقاطع جاده اراک با بزرگراه تهران -اصفهان واقع شده است (شکل ۱). سنگ های منطقه از هورنبلند بیوتیت کوارتز دیوریت در تپه دالی شمالی تا هورنبلند بیوتیت دیوریت در تپه دالی جنوبی تغییر می کند. زمین -شناسی منطقه بیانگر آن است که چینه های آتشفشانی میوسن پسین و رخنمون سنگ های آتشفشانی (آمفیبول آندزیت پورفیری، داسیت) و پیروکلاستیک ها در راستای شمال شرقی - جنوب غربی در طول بیشتر از ۳۰ کیلومتر گسترش یافته اند [۱۹].

در زون کانی سازی مس - طلا، سنگ های آندزیت از عناصر Fe, Ti, Mg, Mn, Na, K غنی هستند (دارایی گلستان، ۱۳۹۰). آنومالی های لیتوژئوشیمیایی ثانویه از عناصر Au, Cu, Fe, Mo, K, Ba, غنی و از عناصر Li, Mg, Mn, Sr, Ca و Na تهی هستند.