

شناسائی آلتراسیون های حاوی کانی های رسی و اکسید های آهن در رابطه با کانی سازی مس و طلا با استفاده از داده های ماهواره ای ETM^+ در ورقه 1:100000 سلفچگان - خورهه

عاطفه سن سلیمانی 1، هوشنگ اسدی هارونی 2، سید حسن طباطبائی 2، حمید ثمری 3

دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه آزاد محلات،

a.sansoleimani@yahoo.com

عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی اصفهان

عضو هیأت علمی گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد محلات

چکیده

ورقه 1:100000 سلفچگان - خورهه واقع در استان های مرکزی و قم از نظر ژئودینامیکی در جوار کنتاکت نوار ماگمایی ارومیه - دختر و زون دگرگونی - رسوبی سنندج - سیرجان قرار گرفته است که هر دو زون محصول فرورانش و بسته شدن اقیانوس نئوتتیس هستند. با توجه به حضور کانسار مس - طلا پورفیری دالی و چند اندیس فلزی دیگر در این ورقه، داده های ماهواره ای ETM^+ این ورقه برای تعیین نقاط امید بخش طلا و مس مورد پردازش قرار گرفتند. در این تحقیق در ورقه مذکور با استفاده از تکنیک بهینه شده برازش کمترین مربعات رگرسیون شده (LS-FIT) پیکسل های حاوی آلتراسیون های دارای بنیان هیدروکسیل (آرژیلیک و فیلیک) و همچنین اکسید های آهن سه ظرفیتی (هماتیت، گوتیت و جاروسیت)، که میتوانند بطور مستقیم یا غیر مستقیم در رابطه با کانی سازی مس و طلای نوع هیدروترمال باشند، شناسائی و برای مطالعات پی جوئی صحرایی معرفی شدند.

واژه های کلیدی: روش LS-FIT، داده های ماهواره ای ETM^+ ، نقاط امید بخش، مس و طلا

پورفیری

مقدمه

ورقه 1:100000 سلفچگان - خورهه که بر روی نوار ماگمایی ارومیه - دختر قرار دارد دارای پتانسیل کانی سازی مس و طلا می باشد (علایی مهابادی، 1379). نوار ماگمایی ارومیه - دختر به دلیل اینکه در اثر تحولات ناشی از بسته شدن اقیانوس آلپی نئوتتیس حاصل شده و یا به عبارتی حاصل هضم پوسته اقیانوسی نئوتتیس از طریق فرورانش به زیر پوسته قاره ای می باشد، بمانند دیگر کمانهای ماگمایی حاشیه قاره مانند آند و کردیلرا، میزبان کانسارهای مس پورفیری به همراه دیگر کانسارهای وابسته (همچون طلا و مولیبدن) به این خاستگاه ژئودینامیکی می باشد. بیشترین کانسارهای مس پورفیری ایران مانند مس سرچشمه، میدوک و سونگون هم در این کمربند قرار دارند (فورستر، 1978)، در حالیکه زون سنندج سیرجان میزبان اصلی ذخایر طلا از جمله موته و

داشکسن می باشد. هدف اصلی این تحقیق استفاده از دورسنجی در تعیین آلتراسیون ها و اکسیدهای آهن در رابطه با کانسارهای مس و طلا در ورقه 1:100000 سلفچگان-خوره میباشد (اسدی و لوفان، 2006).

دورسنجی یا سنجش از دور دانشی است که با اندازه گیری اشعه الکترومغناطیس حاصل از انعکاس نور خورشید از یک شیء و با مشاهده آن از فاصله دور بدون تماس فیزیکی با آن، می تواند اطلاعات ارزنده ای را ارائه نماید. با استفاده از این اطلاعات در مراحل بعدی و با تجزیه و تحلیل آنها، می توان نتایج مفیدی را از آن شیء استخراج کرد. امروزه از تکنیک های دورسنجی در جهان استفاده های زیادی می شود که یکی از کاربردهای مهم آن در اکتشاف ذخایر معدنی می باشد. استفاده از داده های ماهواره ای بدلیل میدان دید فرا منطقه ای، تکرار داده ها در مدت زمان کم، دسترسی آسان، چندباندی بودن، توانایی بارسازی و فراهم نمودن تصاویر رنگی جهت انجام مهمترین کارهای صحرایی از قبیل تعیین موقعیت زون های رنگی، تعیین موقعیت زون های آلتراسیون، تعیین موقعیت قرارگیری نقشه برداری، ساختاری و سنگ شناسی به کار گرفته شده و روشن است که تکنیک های دورسنجی امکان شناسائی و اکتشاف مقدماتی یک محدوده وسیع را با دقت و سرعت بالا و صرفه جویی در زمان، هزینه و نیروی انسانی در بررسی های مختلف منابع معدنی میسر می سازد.

مهمترین قدم در اکتشاف، مشخص کردن واحد زمین شناسی است که بر اساس عوارض سطحی ایجاد شده و توسط عوامل دخیل در تشکیل کانسار شناخته می شود یکی از این عوارض ها آلتراسیون ها می باشد که در اثر واکنش بین سنگ دیواره با محلول های کانسار ساز ایجاد می گردند. همچنین اغلب کانسارهای شناخته شده الگوی منطقه بندی مناسبی از کانی سازی و آلتراسیون سنگ دیواره را که بصورت های مختلفی توسط اکسیدهای مهم و یا تمرکز عناصر معرف تعریف شود ارائه می دهند از طرفی کانی سازی کانسارهای فلزی ارتباط نزدیکی با فعالیت های گرمابی دارد و از آنجا که فعالیت های گرمابی و اثرات آن را، بطور مستقیم نمی توان روی نقشه زمین شناسی نشان داد و نیز گاهی تشخیص آن روی زمین مشکل است لذا شناسایی این گونه پدیده ها در انتخاب محل کانی سازی و بررسی محدوده کانی سازی از روی تصاویر ماهواره ای مفید و مناسب می باشد.

موقعیت جغرافیایی منطقه

محدوده مورد مطالعه با توجه به ورقه 1/100000 سلفچگان - خوره در محدوده جغرافیایی " 00 00' 50 تا " 00' 30' 50 طول های خاوری و " 00' 00' 34 تا " 00' 30' 34 عرض های شمالی قرار گرفته است و روی هم رفته مساحتی در حدود 2000 کیلومتر مربع را اشغال نموده است. اندیس معدنی دالی در 120 کیلومتری جنوب غرب تهران و در 60 کیلومتری شمال شرق شهرستان اراک (مسیر جاده اراک - سلفچگان) و در موقعیت جغرافیایی " 15' 27' 50 تا " 30' 16' 50 طول های خاوری و " 28' 14' 34 تا " 30' 21' 34

عرض‌های شمالی قرار گرفته است. راه دسترسی به این محدوده از طریق جاده دلیجان - سلفچگان و مسیر روستای راوه امکان پذیر میباشد این منطقه از جنوب به محلات، جنوب شرق به دلیجان، جنوب غرب به اراک و از شمال شرق به سلفچگان محدود می‌شود. روستای راوه و کهک نزدیکترین روستاها به منطقه معدنی مورد مطالعه هستند.

پی جوئی صحرائی و نمونه برداری

کانسار مس - طلای دالی در برکه 1:100000 سلفچگان-خوره و 40 کیلومتری شمال غرب شهرستان دلیجان در استان مرکزی واقع شده است. محدوده اکتشافی پروانه دالی به وسعت 9 کیلومتر مربع در اواخر سال 1384 با استفاده از تفسیر داده‌های ماهواره‌ای لندست TM و تلفیق با نقشه زمین‌شناسی 1:100000 منطقه شناسائی و سپس مورد مطالعات دقیق پی جوئی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی قرار گرفت. دالی اولین کانسار گزارش شده مس و طلا (با ارزش تقریباً مساوی) بر روی کمر بند ماگمائی ارومیه - دختر می‌باشد. مطالعات مرحله پی جوئی در مقیاس 1:10000 بر روی کل محدوده 9 کیلومتر مربع پروانه اکتشاف انجام گرفت. در انتهای مرحله پی جوئی دو زون کانی‌سازی مس و طلا بنام‌های تپه جنوبی (با وسعت کانی‌سازی حدود 180 در 160 متر) و تپه شمالی (با وسعت کانی‌سازی حدود 200 در 300 متر) در رابطه با دو توده نفوذی کوارتز دیوریتی حاوی آلتراسیون پتاسیک و استوک و رک‌های کوارتز - مگنتیتی تعیین و نامگذاری گردید.

روش کمترین مربعات رگرسیون شده (LS-Fit)

روش کمترین مربعات رگرسیون شده تخمین یک باند بر اساس ترکیب خطی باندهای دیگر بر اساس روش کمترین مربعات پایه گذاری شده است. کانی‌هایی که نسبت به یک باند خاص حساس هستند و اختلاف خوبی از نظر شاخص جذب و یا انعکاس در آن باند خاص نشان می‌دهند با اختلاف مشاهده شده بین باندهای پیش‌بینی کننده و باند مدل شده، به عنوان یک تصویر خروجی محاسبه می‌گردد.

در منطقه سلفچگان با استفاده از روش LS-Fit، باند 7 که دارای شاخص جذب بالایی در کانی‌های دارای بنیان هیدروکسیل می‌باشند بعنوان باند مدل و همه باندهای دیگر بعنوان باندهای پیش‌بینی کننده انتخاب شدند. تصویر مورد استفاده حاصل از این پردازش تصویر پیکسل‌های باقیمانده (Residual) تیره، معرف آلتراسیون آرژیلیکی می‌باشد.

در نهایت یک ترکیب رنگی از تصاویر باقی مانده LS-Fit کانی‌های حاوی بنیان هیدروکسیل، اکسید آهن و پوشش گیاهی تهیه گردید. در این تصویر پیکسل‌های قرمز نشان دهنده کانی‌های آلتره، پیکسل‌های زرد و نارنجی نشان دهنده مجموع آلتراسیون‌های آرژیلیکی و همچنین اکسیدهای آهن و رنگ آبی نشان دهنده

پوشش گیاهی است. پیکسل‌های قرمز، زرد، و نارنجی آلتراسیون‌ها و اکسیدهای مشابه منطقه دالی را نشان می‌دهد که نیاز به بررسی بیشتر بر روی زمین دارند.

ترکیب رنگی RGB برای تشخیص پوشش گیاهی

برای اینکه هنگام مشخص کردن آلتراسیون‌ها پوشش گیاهی ما را دچار اشتباه نکند و بتوان با Link کردن تصاویر در محیط نرم افزار ENVI از صحت آلتراسیون‌های تشخیص داده شده مطمئن شد، نیاز است که ابتدا پوشش گیاهی منطقه مشخص گردند. گیاهان در باندهای 4 داده‌های ماهواره‌ای ETM⁺ دارای بیشترین انعکاس و در باندهای 7 و 1 دارای کمترین انعکاس هستند. در این مطالعه از آنالیز ترکیب کاذب رنگی با استفاده از (RGB 7-4-1) جهت جداسازی گیاهان استفاده شده است. نتیجه این آنالیز در شکل زیر آمده است. در این شکل بخاطر اینکه گیاهان در باندهای 4 دارای انعکاس بالایی می‌باشند رنگ سبز معرف گیاهان در منطقه می‌باشد. باید در مطالعه آنالیزها بعدی به مناطقی که به عنوان گیاه شناسایی شده‌اند توجه داشت تا با دیگر عوارض کنترل کننده کانی‌سازی اشتباه نشوند.

نتیجه گیری

داده‌های ماهواره‌ای بدلیل میدان دید بالا، تکرار داده‌ها در مدت زمان کم، دسترسی آسان، چندباندی بودن، توانایی بارسازی و فراهم نمودن تصاویر رنگی، دقت بالا و هزینه کم در شناسایی ذخائر معدنی نقش اساسی دارند. در این راستا، در این تحقیق با استفاده از تلفیق دو روش کمترین مربعات رگرسیون شده (LS-Fit) و ترکیب رنگی کاذب (FCC) بر روی داده‌های ماهواره‌ای ETM⁺ محدوده اکتشافی دالی و مناطق اطراف آلتراسیون‌ها و اکسیدهای آهن سه ظرفیتی شناسایی و تفکیک شدند. تعیین و تفکیک این آلتراسیون‌ها و اکسیدهای آهن می‌تواند در شناسایی (اولین مرحله اکتشاف) مستقیم و یا غیر مستقیم مناطق دارای پتانسیل بالای کانی‌سازی مس - طلای پورفیری اهمیت بالایی داشته باشد. علاوه بر شناسایی زون‌های آلترو و اکسیدهای آهن در محدوده اکتشافی طلای دالی، در مناطق اطراف کانسار زون‌های مشابه شناسایی گردید که نیاز به پی‌جویی صحرائی و نمونه‌برداری دارند.

منابع

1 - علایی مهابادی، س.، کهنسال، ر.، 1379، نقشه زمین شناسی 1/100000 چهارگوش

سلفچگان - خورهه، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.

2- Forster, H., 1978, Continental drift in Iran in relation to the Afar structure. In Afar between continental and oceanic rifting, Pilger, A. And Rosler, A., Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, p. 182-190.

3- Asadi Haroni H.; Lavafan A, 2006 .Integrated analysis of ASTER and Landsat ETM data to map exploration targets in the Muteh gold- mining area, Iran.