

## تهیه نقشه دگرسانی منطقه کوه پنج استان کرمان به کمک شبکه عصبی مصنوعی

سارا فخاری<sup>۱</sup> و حجت اله رنجبر<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده فنی واحد تهران جنوب، ایران

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

### چکیده

منطقه مورد مطالعه (کوه پنج) با آب و هوای خشک-نیمه خشک و پوشش گیاهی کم، بین طولهای جغرافیای ۲۹° تا ۳۰° و عرضهای جغرافیایی ۱۵° تا ۱۶° قرار دارد. با توجه به قرارگیری منطقه در بخش جنوبی کمربند ماگمایی ارومیه-دختر، احتمال وجود کانسارهای مس پورفیری در این منطقه بالا می‌باشد. به دلیل وجود هاله‌های وسیع دگرسانی گرمایی در اطراف کانسارهای مس پورفیری، بارزسازی این دگرسانی‌ها به عنوان هدف اکتشافی برای پی جویی این نوع کانسارها مورد توجه قرار گرفت. در این تحقیق سعی شد ضمن آنالیز داده های سنجنده ASTER و ژئوفیزیک هوایی جهت بارزسازی دگرسانی های گرمایی منطقه، بهترین لایه داده ها در محیط سامانه جغرافیایی با یکدیگر تلفیق و در نهایت توسط روش طبقه بندی شبکه عصبی مصنوعی، نقشه دگرسانی تولید گردید.

### Abstract

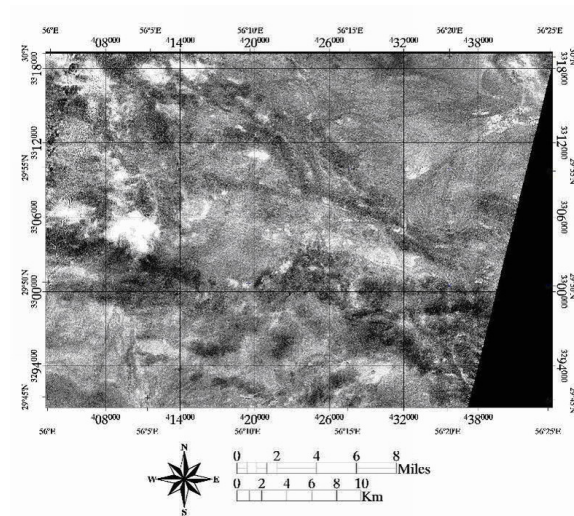
The study area (Kuhpanj) with a semi-arid climate and poor vegetation cover, lies between latitudes 29° 45' to 30° north and longitudes 56° 15' to 56° 30' east. The possibility of porphyry copper mineralization in this area is high as this area is located within the volcanic-sedimentary belt that is well known for its porphyry copper mineralization. Therefore, due to the presence of vast alteration haloes around the known porphyry copper mineralization, enhancement and mapping of the alteration haloes were considered as a criterion for porphyry copper exploration. In this study in addition to the analysis of ASTER and geophysical data over this study area, the best data layers were integrated and analyzed in GIS by using neural network classification.

### مقدمه

کانسارهای مس پورفیری عموماً دارای یک الگوی منطقه بندی بر مبنای کانی سازی و دگرسانی سنگ دیواره می باشند که وسعتشان نسبت به توده معدنی بزرگتر است. بهترین روش کشف این هاله های دگرسانی روش دورسنجی است. در این مقاله، با تلفیق داده های پردازش شده ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی با داده های زمین شناسی به اکتشاف کانی سازی مس در محدوده برکه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سمت و سفته پرداخته شده است.

### بحث

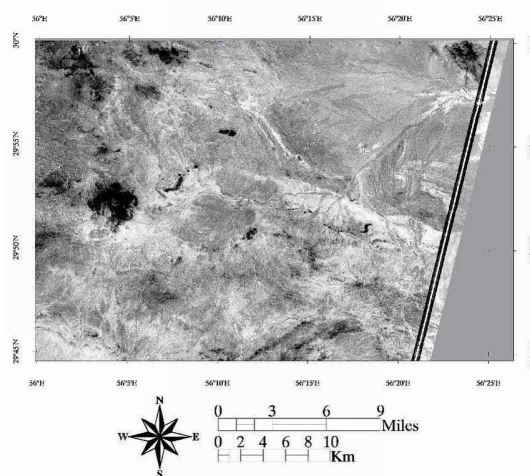
در این تحقیق از تصاویر ماهواره ای سنجنده Aster، داده های ژئوفیزیک هوایی شامل داده های رادیومتری و مگنتومتری منطقه مطالعاتی و داده های زمین شناسی استفاده شده است. آنالیزهای مختلفی روی باندهای سنجنده Aster انجام شد که در نهایت تصویر نسبت بانندی ۷/۹ (شکل ۱)، تصویر مولفه اصلی ششم (شکل ۲) با توجه به نتایج آنالیز (جدول ۱)، نقشه کنتوری خط واره ها (شکل ۳) در تلفیق استفاده شد. از نقشه زمین شناسی منطقه، توده های نفوذی استخراج شد و برای تهیه نقشه دگرسانی طبقه بندی شده استفاده شد (شکل ۴). همچنین آنالیز مؤلفه اصلی بر روی داده های ژئوفیزیک هوایی منطقه نیز اعمال و دگرسانی توسط تصویر حاصل از مؤلفه اصلی اول (شکل ۵) بارز شد (Ranjbar, 2006).



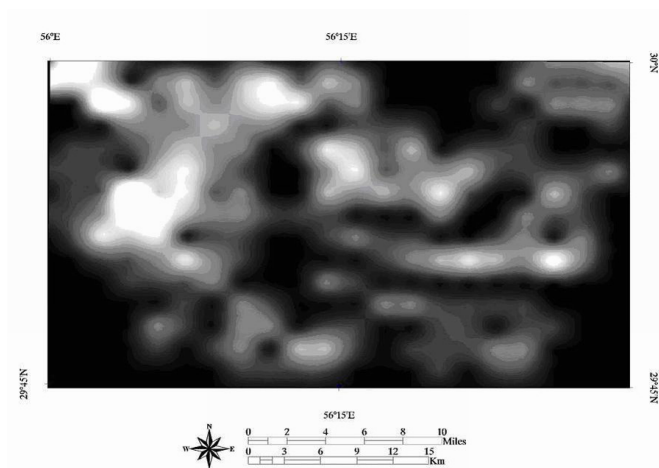
شکل ۱. نسبت باندهی ۷/۹ سنجنده Aster جهت تشخیص کانیهای رسی محدوده های دگرسانی (تن روشن).

جدول ۱. نتایج آنالیز مؤلفه های اصلی داده های سنجنده Aster در منطقه کوه پینج.

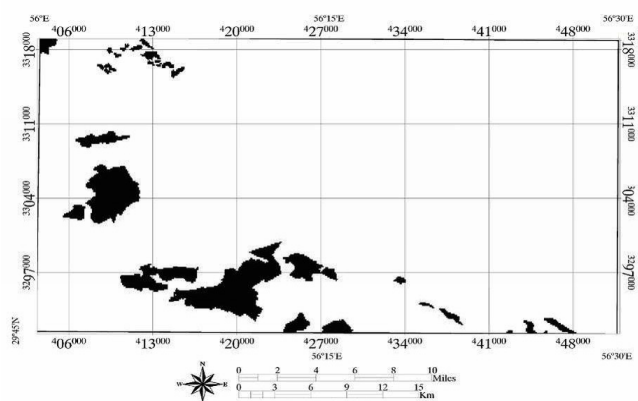
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
Band 1	۰/۲۲	۰/۴۰	-۰/۴۱	-۰/۴۰	۰/۱۹	-۰/۲۰	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۲۴
Band 2	۰/۲۷	۰/۴۵	-۰/۰۲	-۰/۴۴	۰/۱۵	-۰/۱۵	-۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۴۴
Band 3	۰/۳۵	۰/۴۱	-۰/۱۸	۰/۵۹	-۰/۱۹	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۰۴	-۰/۰۲
Band 4	۰/۳۳	-۰/۲۲	-۰/۱۴	۰/۴۴	۰/۳۴	-۰/۵۱	۰/۴۳	-۰/۲۰	۰/۰۲
Band 5	۰/۳۵	-۰/۲۴	-۰/۳۵	-۰/۰۴	۰/۰۵	-۰/۲۴	۰/۵۰	۰/۴۰	۰/۰۲
Band 6	۰/۳۷	-۰/۳۰	-۰/۵۲	-۰/۲۷	-۰/۴۲	۰/۳۰	-۰/۲۴	-۰/۳۱	۰/۰۳
Band 7	۰/۳۵	-۰/۰۷	۰/۵۲	-۰/۰۱	-۰/۵۱	-۰/۴۰	۰/۲۰	-۰/۲۰	۰/۰۴
Band 8	۰/۳۴	-۰/۱۴	۰/۴۸	-۰/۰۲	-۰/۰۷	۰/۲۸	-۰/۴۸	۰/۵۳	-۰/۱۲
Band 9	۰/۳۴	-۰/۱۹	۰/۲۲	-۰/۰۳	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۲۴	-۰/۲۴	۰/۰۵
Coverance eigenvalue	۷۴۹۵/۱	۲۳/۱	۴۷/۵	۱۶/۹۱	۱۴/۰۴	۹/۲	۵/۶۴	۵/۵۵	۱/۸۲
% variance	۹۵/۶۶	۲/۰۵	۰/۶	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۰۷۳	۰/۰۷۰	۰/۰۲



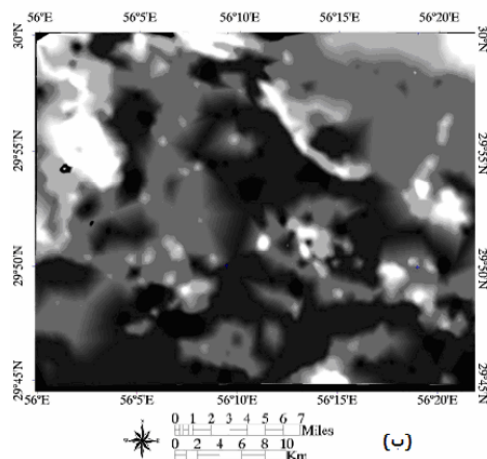
شکل ۲. تصویر مولفه ششم سنجنده Aster که مناطق دگرسانی را با تن تیره نشان می دهد.



شکل ۳. نقشه کتوری خط واره‌ها.



شکل ۴. توده های نفوذی استخراج شده از نقشه زمین شناسی کوه پنج.



	PC1	PC2	PC3	PC4
بناسیم (درصد)	+ / ۵۷	- / ۰۱	+ / ۷۷	+ / ۲۶
توریم (ppm)	+ / ۵۸	- / ۰۲	- / ۱۵	+ / ۸۰
اورانیم (ppm)	+ / ۵۲	- / ۰۹	- / ۶۰	+ / ۵۲
شدت صفناطیس کل	+ / ۰۲	+ / ۹۹	+ / ۰۲	+ / ۰۹

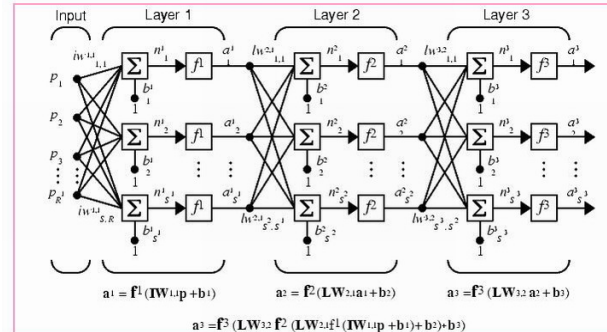
(الف)

(ب)

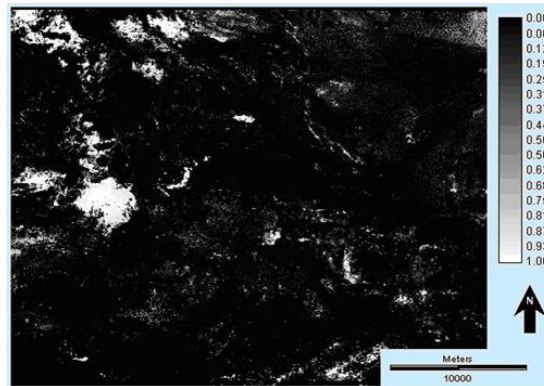
شکل ۵. الف. آنالیز مؤلفه اصلی برای داده های ژئوفیزیک هوایی منطقه. ب. تصویر pc1 که مناطق آتزه را با تن روشن نمایان کرده است.

در نهایت داده‌های انتخاب شده در محیط سامانه جغرافیایی با استفاده از نرم افزار Idrisi با یکدیگر ترکیب شده و مراحل طبقه بندی عصبی به کمک شبکه عصبی پرسپترون چند لایه (شکل ۶) بر روی آنها انجام گرفت (شکل ۷). شبکه‌های پرسپترون چند لایه (MLP) نمونه

ساده‌ای از شبکه‌های عصبی پیشخور است که در سال ۱۹۶۲ توسط فرانک روزنبلات معرفی گردید. مهمترین توانایی آن، جداسازی و تفکیک الگو است (کارتالوپوس، ۱۳۸۱).



شکل ۶: طرح شماتیکی از شبکه پرسپترون چند لایه (ترمان و جوانمردی، ۱۳۸۳).



شکل ۷: نقشه طبقه بندی شده منطقه با استفاده از شبکه عصبی. نواحی دگرسان شده با تن روشن مشخص شده اند.

### نتیجه گیری و پیشنهاد

استفاده از روش طبقه بندی شبکه عصبی مصنوعی، نقش به سزایی در تلفیق داده‌های دورا سنجی و ژئوفیزیک داشته و به خوبی و با دقت زیادی مناطق دگرسان شده را از مناطق دیگر تفکیک می کند. پیشنهاد می گردد با توجه به مناطق امید بخش بدست آمده در منطقه، یکسری مطالعات ژئوشیمیایی در جهت بررسی کانی زایی منطقه انجام گیرد.

### منابع

ترمان، محمدصادق؛ جوانمردی، فرهاد؛ ۱۳۸۳. شبیه سازی رآکتور تحقیقاتی تهران در شرایط عادی و حادثه ناشی از تزریق رآکتیویته توسط شبکه عصبی مصنوعی. تهران. دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

کارتالوپوس، اس. وی. ترجمه جورابیان، محمود و هوشمند، رحمت‌الله، ۱۳۸۱. منطق فازی و شبکه عصبی، مفاهیم و کاربردها. اهواز. دانشگاه شهید چمران.

Ranjbar, H., Fakhari, S., Kamali G. R. 2006. Integration of ASTER and Airborne Geophysical Data for Exploration of Copper Mineralization. A Case Study of Kooch-Panj Area Proceedings of 9th International Symposium on Mineral Exploration Aula Barat ITB, Bandung, Indonesia.