Archive of SID

مطالعات دورسنجی در پی جویی واکتشافات معدنی
در محدوده عباس آباد سمنان، شمال – شمال خاوری ایران

عباس توسلی[1] ودکترمحمد لطفی[2]

چکیده:

محدوده مورد مطالعه در شمال ،شمال خاوری ایران ،در بین شهرهای شاهرود وسبزوار قراردارد که معادن مس متعددی در شمال وجنوب آن قرار گرفته است .

در این مقاله به کاربردهای سنجش از دور در پی جویی واکتشافات معدنی منطقه اشاره شده است ونیز توضیحاتی در باره آلتراسیونها ،کانیهای آنها وچگونکی تفکیک واحد های لیتولوژیکی ،تفکیک واحد های ساختاری وتکتونیکی منطقه آمده است. بطور کلی واحدهای لیتولوژیکی منطقه شامل سنگهای ولکانیکی ، ولکانیکی – رسوبی ،رسوبی و دگرگونه هستند که درزمانهای ژوراسیک ، کرتاسه ،کواترنری وترشیاری تشکیل شده اند. بیشترین واحدهای سنگی در منطقه را سنگهای ولکانیکی ،پیروکلاستیک ورسوبی سنوزوئیک تشکیل داده اند با سریهای بازالتی، آندزیتی ،تراکیتی توف وبرشی که وسعت زیادی رادر منطقه در برگرفته اند. کلیه عملیاتی که بر روی تصاویر ماهوارهای در این پژوهش انجام شده است بمنظور آشکار سازی هرچه بیشتر خواص وچگونگی گسترش واحدهای زمین شناسی ولیتولوژیکی وکانی سازی شده صورت گرفته است.این عملیات را در فاز اکتشافی پروژه های زمین شناسی بنحوی می توان انجام داد که طی آن کنترل کننده های اصلی کانی سازی در منطقه بعنوان ردیابهای اکتشافی مورد شناسایی قرار گرفته وبا تلفیق آنها با داده های ژئوشیمیایی ، برداشتهای صحرایی،مقاطع تهیه شده وآنالیزهای ژئوشیمی بهترین نتیجه را در کوتاه ترین مدت بدست آورد .

واژه های کلیدی: سنجش از دور، تصاویر ماهواره ای ، عباس آباد، آشکار سازی، مس ، واحدهای لیتولوژیکی

Remote Sensing studies in ore explorations at Abbas Abad area of Semnan province North-North East or Iran

Abbas Tavassoli and Dr. Mohammad Lotfi

Abstract:

The study area is located in North, North-East of Iran, between Shahrud and Sabzevar cities. The most important village of the area is Abbas Abad, where copper mine are located in north and south .

At this paper, generally, we have presented "remote sensing applications"; also proposes and operations which have been done on images of area have been investigated. Thereafter by reviewing the common remote imaging systems, short investigation on include of digital

[1]– دانش آموخته کارشناسی ارشد زمین شناسی – دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۲– سازمان زمین شناسی واکتشافات معدنی کشور

www.SID.ir

Archive of SID

images have done. Finally, we explain some notes about alternations, their minerals, and also how separation of units lithology, structural and tectonic separation of units could be done in area.

In general, lithologic units of area are include volcanic, volcanio-sedimentary, sedimentary, and metamorphic rocks which formed in Jurassic, cretaceous, quaternary and tertiary periods. The rest of the rocks unit in the area is formed by volcanic, pyroclastic and cenozoic sedimentary rocks. In addition, basaltic, terachyandesite tuff and breccia are located in vast area in the region. In the southern part of the area, before Jurassic period, metamorphic units are located and also in the eastern part, situate carbonatic formations related to the cretaceous period. In the northern-east of the area ophyolite rocks related to the cretaceous period could be considered which are the continuous of southern ophyolite of Sabzevar area.

All of the operation which has been done on the satellite images was due to make clarifying of the properties and extension of geological, lithology and mineralized units.

These operation could be done in the exploration phase of geological project which in this way we should identify main controller of mineralized as exploration tracers and by combining with geochemical data and field sampling, preparing thin sections and polish sections and chemical analysis, obtain the best result in shortest time of possible. And also because of this, clarification of images must be done in first level.

The area in which the object of the study, is investigated by sampling, field working, and also petrography, petrology, mineralogy and geochemical tests is helped to identify the area. By using the satellite images processing technology and librarian documents, also the area is investigate, at least, these images could be notified in economical and exploration development.

Keywords:Remote Sensing, satellite images, Abbas Abad,Enhancement, Copper, Lithological units

دور سنجی

مقدمه:

محدوده مورد بررسی در این پژوهش در قسمتی از برگه 1:100000 زمین شناسی عباس آباد با مختصات طول جغرافیایی ′۰۰ °۵۶ تا ′۳۰ ۵۶ وعرض جغرافیایی ′۰۰ °۳۶ تا ′۳۰ °۳۶ جای گرفته است موقیت جغرافیایی آن در نقشه ایران در انتهای خاوری استان سمنان ودر نزدیکی مرز خراسان شمالی وشمال دشت کویر قرار دارد. جاده مشهد- تهران مهمترین راه ارتباطی منطقه است(شکل-۱)

راه اصلی دسترسی به محدوده از طریق جاده اسفالته سمنان به سبزوار (بخشی از جاده مشهد – تهران)ودر فاصله ۱۴۵ کیلومتری خاور شاهرود و۴۵ کیلومتری باختر داورزن می باشد. (شکل -۲)

امروزه استفاده ازتصاویر ماهواره ای ونرم افزارهای جدید امکانات اکتشافی بسیار با ارزشی در اختیار زمین شناسان واکتشاف کنندگان مواد معدنی قرار می دهد همچنین با بکارگیری همگام Remot Sensingیا تکنولوژی سنجش از دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی ویا GIS می توان براحتی به تهیه انواع نقشه های زمین شناسی و... با سرعت ودقت بسیار زیاد پرداخت ویا مناطق امید بخش معدنی را مورد شناسایی قرار داد.استفاده از عکسهای ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا وهمچنین طیف وسیع الکترومغناطیس ،این امکان را به کاربر می دهد تا ضمن استفاده از نرم افزارهای مختلف کامپیوتری وبالا بردن سرعت و دقت انجام کار در پروژه های اکتشافی، نقشه برداری وکارهای GISو... از خطاهایی که در هنگام عکسبرداری هوایی توسط هواپیما ، رخ میدهد کاسته شده وهمچنین مشکلاتی که در تهیه

www.SID.ir

Archive of SID

نقشه از روی این عکسها وعملیات فتوژئولوژی وجود دارد برطرف شود و منطقه بسیار وسیعی فقط با یک تصویر ماهواره ای مورد مطالعه قرارگیرد.

سیستمهای ماهواره ای رایج

سیستمهای ماهواره ای اصلی که امروزه توسط زمین شناسان ومهندسین اکتشاف معدن مورد استفاده قرار میگیرد عبارتند از نقشه بردار موضوعی لندست توسط ناسا دارای اسکنرهای چند طیفی (MSS) و سنجنده های (TM)و (ETM) ،ماهواره های SPOT فرانسه،IRS هندوستان ، Fuyo-1ژاپن وASTER. ماهواره های لندست از زمان اولین نصب MSS در لندست (جولای ۱۹۷۲) در صنعت اکتشاف مواد معدنی استفاده می شود. نقشه بردار موضوعی بر روی لندست ۵و٤ نصب شده که باندهایی در محدوده قابل دید ،فروسرخ وکوتاه برای ثبت اکسیدآهن وکانیهای حاوی هیدروکسیل (که در زونهای آلتراسیون کانسارها دیده می شود)داردوهمچنین دارای تفکیک مکانی خوبی است. لندست دارای نقشه بردار موضوعی پیشرفته(ETM) است .سنجنده لندست عملکردی همچون سنجنده MSS(Multi scan system) دارد .یعنی بصورت مولتی اسپکترال بازتاب طیفی انرژی الکترو مغناطیسی تابیده به سطح زمین را از طیف مرئی تا ناحیه فروسرخ را برداشت می کند(Visible,reflective-infrared,middle-infrared,thermal-infrared) یک صحنه اطلاعاتی ETM دارای ابعادی درحدود ۱۸۵*۱۸۵ کیلومتر یعنی وسعت ۳۵۰۰۰ کیلومترمربع را پوشش می دهد .سنجنده ETM علاوه بر باندهای طیفی موجود در TM،دارای یک باند پانکروماتیک ۱۵ متری است. با استفاده از باند پانکروماتیک می توان دقت تصاویر TMرا بهبود بخشید وهمچنین استفاده همزمان آنها در مواردی برای ثبت اکسیدآهن مفید گزارش شده است.

دولت هندوستان یکسری ماهواره ای منابع طبیعی را از سال ۱۹۸۸ به فضا پرتاب کرده است. IRS-IC در سال ۱۹۹۵ به فضا پرتاب شد که دارای سنجنده پانکروماتیک با تفکیک مکانی ۵٫۸ متر وعرض برداشت ۷۰ کیلومتر می باشد ودر ضمن یک سنجنده چند طیفیLISS-II با ٤ باندVNIRمرئی وقدرت تفکیک مکانی۲۳,۵ متری ویک باند SWIR ،۷۰متری ویک سنجنده دیگر بنام WIFSباتفکیک مکانی ۱۸۸,۳ متری می باشد.

تصیحات هندسی Geometric correction

جهت مطالعه منطقه عباس آباد در این نوشتاراز تصاویر ماهواره IRS وهمچنین تصاویر ETM وTM لندست استفاده شده که ابتدا تصاویرسنجنده PAN ماهواره IRS با قدرت تفکیک ۵٫۸ متر با تصاویر رنگی ETM یکی شده ویا اصطلاحا" merge شده اند. بعبارت دیگر باند پانکروماتیک یا سیاه سفید IRS با قدرت تفکیک بالا (۵٫۸ متر) با ۷ باند رنگی با قدرت تفکیک ۱۵ متر ترکیب شده اند تا ضمن بالا بردن قدرت تفکیک تصاویر ماهواره ای بصورت رنگی ،بتوان از ترکیب باندهای مختلف نوری در جهت تشخیص وتفکیک لایه های لیتولوژیکی استفاده کرد.(تصاویر۹تا۱۲ و۱۵)

قبل از اقدام جهت ترکیب تصاویر ماهواره ای ،ابتدا تصاویر، با استفاده از نرم افزارهای Erdas imagineو Geomatica زمین مرجع ویا Georeference شده تا تصاویر با مختصات جغرافیایی واقعی نقشه وزمین مطابقت داده شود.

روش کار نیز بدین صورت است که با استفاده از نقشه های رقومی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ واسکن شده ۱:۵۰۰۰۰ وهمچنین برداشت نقاط شاخص بر روی زمین توسط GPS ومطابقت بروش Map to image و Image to image در نهایت تصاویربا دقت بالایی زمین مرجع شده اند.

در روش Map to image با استفاده از نقاط شاخصی که از روی نقشه توپوگرافی اسکن شده ویا رقومی محدوده انتخاب شده اند توسط نرم افزارهای ذکر

www.SID.ir

Archive of SID

شده، مختصات نقاط از روی نقشه به روی تصویر منتقل می گردد، در روش Image to image نیز همین عملیات از روی تصویری که زمین مرجع شده ،انجام می شود و بدین ترتیب تصویر دیگر اصلاح ودارای مختصات می شود.

محتوای اطلاعاتی تصاویردیجیتالی

موارد استفاده سنجش از دور در اکتشاف مواد معدنی ،تفکیک واحد های ساختمانی ولیتولوژیکی و... در واقع استخراج اطلاعات مفیدی است که بتواند در زمین شناسی ،نقشه برداری وارزیابی کانسارها کمک کند .برای رسیدن به این هدف مراحل مختلفی شامل پردازش،آنالیز وتفسیر تصاویر باید انجام گیرد. پردازش میتواند بصورت یک شبکه کنتراست خطی ساده ویا بوسیله تبدیل مولفه اصلی باشد که داده ها را به قسمتهای مختلفی تبدیل می کنند که قسمتی از این اطلاعات از فیلترها عبور کرده وقسمتی نیز بازداشته می شوند.آنالیز وتفسیر ،شامل جمع کردن اطلاعات دقیق وچشم پوشی از سایر اطلاعات میباشد.آنالیز تصاویر درهرمرحله ای از کارباید به جمع کردن داده ها وتولید داده های جدید باشد. بنابر این دانستن اینکه دستگاههای سنجش از دور چگونه اندازه گیری می کنند بسیار مهم است.

آنالیز تصاویر وتفسیر آنها

آنالیز تصاویر شامل شناخت الگوهای طیفی ومکانی در داده های تصویر از طریق استفاده از مدلهایی است که می توان برای جدا کردن مولفه ها ویا واحد های یک تصویر بر طبق خواص توپوگرافی یا پوشش سطحی استفاده کرد.

ویژگی قابل دید،توسط محققین زمین شناسی برای توسعه اطلاعات زمین شناسی که مربوط به ژئومورفولوژی،استراتیگرافی سنگی یا ساختار منطقه است،تفسیر می شود.اطلاعات حاصله ممکن است با منابع دیگری از اطلاعات(از قبیل زمین شناسی،داده های ژئوفیزیکی وژئوشیمیایی) برای توسعه نقشه های موضوعی اهداف اکتشافی وشناخت مناطق مستعد در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی مدل گذاری شوند.اغلب مدلهای کانسارهای فلزی شامل عناصری هستند که در مطالعات سنجش از دور این عناصر قابل ثبت نیستند که می توان به مجموعه های تکتونیکی ،سنگهای میزبان، سنگ مادر،آلتراسیون وکنترلهای ساختاری اشاره کرد و ظهور این عناصر کانساری بصورت ویژگیهای قابل دید،بستگی به انواع نهشته های مورد توجه ،تاریخ تکتونیکی منطقه ومحیط فیزیکی دارد.رایج ترین ترکیب رنگی تصاویراز داده ها،یک ترکیب رنگی از باندهای طیفی جداگانه است که بصورت رنگهای آبی،سبز وقرمز (R,G,B) نمایش داده می شود. اگر چه این پروسه ساده است اما در انتخاب باندها ورنگهای نمایشگر باید دقت کرد که حوادث بخوبی وبا رنگهایی که برای کاربران قابل درک است نمایش داده شوند(برای مثال اکسید آهن به رنگ قرمز ،گیاهان به رنگ سبزوآب به رنگ آبی). برای این منظور کارهای آماری متعددی بر اساس واریانس باندها انجام گرفته است.در تصاویر TM، ترکیب باندی 7,4,2 (تصویر-۳) ماکزیمم اطلاعات رابرای جداکردن لیتولوژی در مناطق خشک ارائه می کند و پوشش گیاهی ومزارع را به رنگ سبز مشخص می نماید . ترکیب باندی ۷،۵،۱ در مناطقی که کانیهای حاوی یون هیدروکسیل وجود داشته باشند، مفید است.

از کارهای انجام شده می توان به ترکیب باندی ٤،۳،۱ به ترتیب برای رنگهای (آبی ،سبز،قرمز)جهت جداکردن وتشخیص اکسیدهای آهن در مناطق شدیدا هوازده اشاره کرد.ترکیب باندی ۵،۳،۱ برای (R,G,B) بمنظور جداسازی لیتولوژیکی در برخی از مناطق مفید است وهمچنین ترکیب ۵،٤،۳(R,G,B) برای تفاسیر فتوژئولوژی معمولی مناسب است. برای مطالعات ژئوبوتانی ،ازترکیب باندی که تغییرات جذب کلروفیل را در گیاهان نمایش می دهد،استفاده می شود. اسامی باندهادر سنجنده های TMوETM بقرار زیر است.

www.SID.ir

Archive of SID

-۰باند آبی در محدوده 0.45-0.52µm

این باند برای مشخص کردن سواحل آبی رودخانه ها ودریاچه ها،تمایز بین آب وخاک ورستنی ها،نقشه های جنگلی وشناسایی عوارض مصنوعی بکار میرود.

- باند سبز در محدوده 0.52-0.60 µm

این باند در تشخیص گیاهان وهمچنین عوارض مصنوعی کاربرد دارد.

- باند قرمز در محدوده 0.63-0.69 µm

این باند در تفکیک مرز واحدهای زمین شناسی ونیزمشخصات گیاهان کاربرد دارد.

- مادون قرمز بازتابی Reflective infrared در محدوده 1.75-0.76 µm

این باند در تشخیص وتفکیک غلات وهمچنین آب وخاک بکار میرود.

- مادون قرمز میانی در محدوده 1.77-1.55 µm

این باند به آب موجود درگیاهان حساس است وبرای بررسی سلامت گیاهان وهمچنین تمایز بین ابر،برف ویخ کاربرد دارد. ترکیب باندهای 5,3,1 در کانالهای (R,G,B) بعنوان یک تصویر مجازی (Color composite) در شناسایی واحدهای زمین شناسی استفاده می شود.

- باند گرمایی فروسرخ Thermal infrared درمحدوده 1215.40.50- µm

این باند در شناسایی شدت گرما،تشخیص انواع غلات ،شناسایی گیاهان ،حشرات،آلودگی های گرمایی وشناخت فعالیتهای ژئوترمال کاربرد وسیعی دارد.

- Up-inferared درمحدوده 2.35-2.08 µm

کاربرد این باند در تشخیص وتفکیک واحدهای لیتولوژیکی، مرزخاکها وآلتراسیون آنها وهمچنین رطوبت خاک وگیاهان می باشد.

از روشهای دیگری که بطور وسیع برای مطالعات لیتولوژیکی ودیگر موارد استفاده می شود،ارزش عددی یک باند تقسیم بر باند دیگر شده ونتیجه برای پیکسل متناظرشان در نظر گرفته می شود. در این روش ،تصاویری تولید می شود که تغییرات تابشی را که از یک باند به باند دیگر ثابت است را از بین برده وتغییرات تابشی مورد نظربه انعکاس طیفی مواد زمینی نسبت داده می شود.مثلا ترکیب باندی (3/1),(4/2),(5/7) برای کانالهای R,G,B که در برخی از مناطق جهت مشخص کردن آلتراسیونها بکار می رود(عسگری ۱۳۸۱).

آنچه که در ابتدا تحت عنوان دور سنجی و معرفی تصاویر ماهواره ای ونحوه استفاده از آنها ارائه گردید تنها جزء بسیار کوچکی از کاربردهای فراوان دورسنجی است که در اینجا فقط شرح مختصری از آن جهت آشنایی ونحوه کار آورده شده است . بدیهی است که این موضوع خود می تواند عناوین تحقیقی و مقاله های متعددی را بخود اختصاص دهد. آنچه پس از این عنوان می شود بکارگیری سنجش از دور در جداسازی ومشخص کردن واحدهای لیتولوژیکی وکاربرد اکتشافی آن در محدوده مورد مطالعه است .

آشکار سازی تصاویر استخراج داده ها

آشکار سازی ویا بارز سازی در استخراج کنترل کننده ها بسیار مهم هستند ،در مرحله آشکار سازی ویا (Enhancment) با استفاده از نرم افزارهای سنجش از دورسعی بر آن بوده است تا یک تصویر شفافتر و واضحترگردد وبهمین منظور تغییرات کنتراست وروشنایی وهمچنین آشکارسازهایی مانند Linear,Eqalizin,Infrequency,Danecity مورد استفاده قرار گرفته است.

همانطور که در قبلا اشاره شد از Resolution merge برای ارتقاء ٦ باند ETM از قدرت تفکیک ۳۰ متر به ۱۵ متر وهمچنین ۷/۵ متر IRS استفاده شده است. این روش در عملیات بین تصاویربصورت تفریق و تقسیم بکار رفته تا پدیده های خاصی همچون اکسیداسیون در کانیهای رسی ،بصورت واضح تری مشخص گردندبهمین منظور با تفاضل باند ۵(سرخ) از باند ۷ (فروسرخ)(۷-۵)، می توان وضوح بیشتربه تصاویر مورد نظرداده زیرا باند ۵ بیشترین بازتاب وباند ۷ کمترین

www.SID.ir

Archive of SID

بازتاب را مورد اکسید اسیون کانیهای رسی دارا هستند. همینطور تفاضل باندهای ۳ از ۱ و٤ از۲{(۱-۳)و(۲-٤)} در نواحی دارای اکسیدآهن مورد استفاده قرارمی گیرد.

در منطقه مورد مطالعه ازتکنیک طبقه بندی(Classification) وآنالیز Superwiesedeو Unsuperwiesedeبرای تشخیص واحد های دگرسان شده استفاده شده است.ترکیب رنگی-RGB R(7 4),G(4-2),B(3) (تصویر-٤)جهت مشخص نمودن آلتراسیون در منطقه بکار گرفته شده است که در تصویر نقاطی که برنگ زرد روشن دیده می شوند محل هایی هستند که انواعی از آلتراسیون را متحمل شده اند. واحد های اصلی لیتولوژیکی معرفی شده در این فصل با توجه به بازتاب امواج الکترومغناطیس از سطح زمین وتصویربرداری ماهواره ای بوسیله سنجنده هایی که نامبرده شد مورد تفکیک قرار گرفته و راهنمای عکسهای ارائه شده درتصویر-۵ دیده می شود.

تفسیر عکسهای ماهواره ای

در تفسیرداده های ماهواره ای در محدوده مورد مطالعه ، از نقشه های زمین شناسی یک صد هزارم عباس آباد ونتایج گزارش ژئوشیمی منطقه که توسط شرکت توسعه علوم زمین ارائه شده ،استفاده شده است، ضمن اینکه نتایج حاصل از آنالیز۲٦ نمونه XRF ،۷۰ مقطع نازک ،۲۷ مقطع صیقلی، برداشتهای صحرایی و اکتشافات چکشی نیز در تفسیر عکسها لحاظ شده است.

بدین ترتیب با گرد آوری اطلاعات موجود وتلفیق آنها با داده های ماهواره ای می توان هزینه های اکتشافی را کاهش داده ودر صد موفقیت طرحهای پی جویی و اکتشاف را بالا برد.در این بخش سعی برآن بوده است که با استفاده از دور سنجی نتایج حاصل از مطالعات منطقه در چند بخش و بوسیله انواع تصاویر بوضوح نشان داده شود.

نخست سعی شده که با شناسایی سنگ درونگیر در کانسارهای مهم منطقه، مناطق احتمالی دیگر برای کانسارسازی تخمین زده شود. به عنوان مثال واحدهای سنگی آندریتی بازالتی وتراکی آندزیت بازالتی میزبان مناسبی برای کانی سازی مس در منطقه می باشد که با توجه به تعیین محدوده وگسترش این واحد از طریق تصویر ماهواره ای مناطق مستعد جهت پی جویی واکتشافات بیشتر مورد شناسایی قرار می گیرند.

در مرحله دوم عوامل تاثیر گذار بر کانه سازی اعم از گسل ها ،شکستگیهاو...مورد شناسایی قرار گرفته و بر روی تصاویر پیاده شده اند تا به عنوان کنترل کننده ساختاری جهت کانی سازی معرفی شوند.

همانطور که در عکس نقشه های پیوست دیده می شود شکستگی های فراوانی در واحدهای ولکانیکی ذکر شده دیده می شود، ضمن اینکه عمده معادن منطقه در امتداد همین شکستگیها بوجود آمده و مورد بهره برداری قرار گرفته اند(Basin and Hubner 1967.)

در سومین بخش هدف آن بوده است که محدوده های لیتولوژیکی، مشخص و واحد های سنگی با استفاده از تکنولوژی پردازش تصاویر از یکدیکر تفکیک وتشخیص داده شوند.

در این راستا سنگهای موجود در منطقه به گروه سنگهای ولکانیکی ،ولکانیکی- رسوبی، رسوبی و دگرگونه تقسیم بندی شده وچگونگی ارتباط این واحد ها با توده ای نفوذی عمیق ونیمه عمیق وارتباط آنها با پدیده های کانی سازی مورد بررسی قرار گرفته است.

در چهارمین بخش نیزبا توجه به اهمیت آلتراسیونها در پی جویی واکتشاف مواد معدنی، نسبت به شناسایی واحدهای دگرسان شده اقدام شده است اما با توجه به شرایط آب وهوایی منطقه و نبود عوامل اصلی در تشکیل انواع آلتراسیونها در منطقه ،این محدوده از نظر دگرسانی فقر بوده وفقط برخی از مناطق آلتراسیونها خفیفی را تحمل کرده است.(Basin et al., 1974).

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی واحد های سنگی منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره ای

درتصویر- ٦ واحدهای لیتولوژیکی اصلی در منطقه با توجه به شواهد ومدارک موجود ونیز پردازش تصاویر ماهواره ای بر اساس سن وجنس تفکیک شده اند که شامل سنگهای ولکانیکی ،ولکانیکی- رسوبی ، رسوبی ودگرگونه جنوب عباس آباد می باشند، در این میان بیشتررسوبات مربوط به سنوزوئیک است و فقط بخش کوچکی از آن شامل رسوبات آهکی کرتاسه و ژوراسیک است که در جنوب منطقه رخنمون دارند.

در شمال منطقه قسمت کوچکی از سنگهای پریدوتیتی مربوط به کرتاسه ،ادامه واحد افیولیتی جنوب سبزوار دیده می شود. در دوره پیش از ژوراسیک نیز سنگهای دگرگونه جنوب عباس آباد تشکیل شده اند(خلعتبری١٣٧٦). (تصویر٨و٧). همانطور که اشاره شده عمده رسوبات، مربوط به زمان سنوزوئیک است که به دوبخش رسوبات ولکانیکی (ائوسن)و رسوبات کواترنری تقسیم شده اند.

واحدهای سنگی مزوزوئیک

این واحدهای عمدتا کربناته بوده ودر جنوب خاوری عباس آباد در کوه دوشاخ ونازکوه رخنمون دارند، تصویر-۹ قسمتی از این واحد را نشان می دهد که در تصویر برنگ زرد طلایی وقهوه ای مشخص و در برخی از نقاط دولومیتی می باشند. واحد های کربناته ازآهک ومارن تشکیل گردیده که در مواردی نیز به شدت هوازده شده اند. این واحد های کربناته با توجه به ساختار شیمیایی وفیزیکی خود میزبان مناسبی برای کانی سازی سرب وروی میباشند.از دیگر واحدهای سنگی مربوط به کرتاسه (بالایی) می توان به واحد افیولیتی درشمال منطقه اشاره کرد که شامل هارزبورژیت و گابرو است که در بعضی از مناطق سرپانتینیتی شده اند . این واحد با توجه به خصوصیات خود وهمچنین وضعیت ساختاری قرار گرفته درآن که توسط گسل رورانده بر روی واحد های دیگر قرار دارد ، محل مناسبی برای اکتشاف کرومیت وطلا تشخیص داده می شود، واحد پریدوتیتی برنگ آبی تیره در بالای تصویر-۸ دیده می شود که کمانی از سنگهای متاتراکی آندزیت _ بازالتی برنگ ارغوانی – بنفش آنرا درقسمت جنوب وباختر در بر گرفته است.

در زمان پیش از ژوراسیک نیز مجموعه دگرگونی جنوب عباس آباد بوجود آمده که شامل بیوتیت گنایس ، کوارتز بیوتیت شیست وگنایس گرانیتی شده اند که دگرگونی رخساره شیست سبز تا آمفیبولیت را متحمل شده اند، که در تصویر -۷ برنگ قهوه ای سوخته مشاهده می گردد ودارای روند شمال خاوری – جنوب باختری هستند ، رنگ آبی در داخل این تشکیلات نشانگر وجود شیستها، کوارتزبیوتیت و کوارتز بیوتیت – میکاشیست است. درمشاهدات صحرایی در این محل ازمنطقه رگه ها ورگچه های فراوانی از کوارتز وفلدسپات دیده شده که با توجه به تاثیر سیالات هیدروترمالی در تشکیل آنها مکان مناسبی برای کانی سازی طلا تخمین زده میشود.(عسگری ١٣٨١).

واحدهای سنگی ائوسن

این واحد ها شامل ماگماهای آندزیتی بازالتی ،تراکی آندریت بازالت ،توف وپیروکسن بازالت است.گسترش عمده این واحدها در مرکز ورقه بوده و از تاقدیس وناودیس های متعددی که در راستای شمال خاوری – جنوب باختری امتداد دارند تشکیل شده اند.واحدهای رسوبی ، ماسه سنگی و کنگلومرای مربوط به زمانهای ائوسن والیگوسن بصورت گسترده در اطراف گدازه ها و بصورت جزیی در داخل آن دیده می شوند(خلعتبری ١٣٧٦). در تصویر-۵ این واحدها بهمراه اندکس عکسها مشاهده می گردد.

تفسیرتصویر ماهواره ای با ترکیب باندی ۵،۳،۱ از مناطق مختلف محدوده مورد مطالعه

در تصویر-۱۰(ترکیب باندی ۵،۳،۱) گسترش واحدهای سنگی ولکانیکی – پیروکلاستیک ائوسن

www.SID.ir

Archive of SID

درمرکزمحدوده با رنگهای متفاوت وبصورت توده ای ویا لایه های ستبر مشاهده می شود که بخشهای وسیعی از برگه عباس آباد را در برگرفته است، تنوع در رنگ تصویر مربوط به تنوع لیتولوژیکی است بنحوی که سنگهای ولکانیکی با توجه به ترکیب آندزیتی ، بازالتی ،آندزیت بازالت ،تراکیتی ، تراکی آندزیت بازالتی، از خود بازتابهای مختلفی را نشان می دهند این تفکیک ، در ترکیب باندهای مختلف بصورتی انجام شده بیشترین جدایش لیتولوژیکی انجام گیرد، در شمای کلی در منطقه وبا چشم غیر مسلح بسیاری از این واحدها از نظر رنگ وساختار از یکدیگر غیر قابل تشخیص اند و فقط وقتی که مورد بررسی میکروسکوپی وشیمیایی قرار گیرند از یکدیگر تفکیک داده می شوند ،اما در این تصویر واحدها بخوبی از یکدیگر مجزا شده اند وجهت کنترل نهایی وشناخت جنس آنها از نمونه های صحرایی برداشت شده استفاده شده است. در قسمت بالا وچپ تصویر- ۱۰واحد های رسوبی – ولکانیکی دیده میشوند که عمدتا شامل آندزیت ، توف ، توف برشی ، سنگهای کربناته و تراکیت هستند. که به تناوب رسوبگذاری شده اند،این موضوع بخوبی در هسته تاقدیسهای کال آبدار ، سیاه کوه ومیاندشت و ناودیس سفید سنگ دیده می شود. نشانه هایی از آلتراسیون رسی در هسته تاقدیس کال آبدار برنگ زرد ونارنجی دیده می شود. در قسمت پایین وسمت چپ ودر داخل هسته تاقدیس کال آبدارلایه های سفید ونازکی دیده می شود جنس این لایه ها آهکی وحاوی نومولیتهای نسبتا درشتی هستند که با توجه به مقاطع تهیه شده سن ائوسن – هولوسن را نشان میدهند.تناوب لایه های توف وبرش(سبزحنایی) وسنگهای تراکیتی برنگ آبی تیره تا آسمانی در قسمت باختری تصویر مناطق وسیعی را پوشانده است .بالاو راست تصویر-۱۰ بخش از منطقه مورد مطالعه را نشان می دهدکه در قسمت باختری وجنوب باختری عباس آباد قرار دارد. که شامل گدازه های مگاپورفیریتک است. یکی از این واحد های ولکانیکی بصورت کمانی با شکستگی های فراوان وبا لایه های نازکی از سنگ آهک نومولیت دار(رنگ روشن)درحاشیه آن از کنار رسوبات کواترنری از دشتهای اطراف بالاتر زده اند. ،جنس این واحد گدازه های تراکی آندریت – بازالت مگاپور فیریتک است که برنگ بنفش تیره مشخص شده ودر بالای این واحد وبسمت شمال باختری واحد ولکانیکی دیگری برنگ ارغوانی مشاهده می شود که جنس این واحد نیز با توجه به نمونه برداریهای انجام شده تراکی بازالت و الیوین تراکی بازالت تعیین شده است. در بین این دو واحد یک واحد ولکانو کلاستیک برنگ آبی قرار دارد ومحل کنتاکت این دو که گسله می باشد معادن مس چغندر سر جنوبی وشمالی قرار دارند در جای جای این واحدها، آثار کانی سازی مالاکیت به رنگ سبز در سطح زمین بچشم دیده می شود. قسمتی از راه اسفالته شاهرود- سبزوار نیز با خطوط سیاه در شمال تصویر مشخص است.

در پایین تصویردرسمت چپ گسترش وتنوع واحد های آذر آواری ، درادامه تاقدیس کال آبدار و سیاه کوه دیده می شود. همانطور که بر روی تصویر مشخص شده است گسل ها وشکستگی های فراوانی این واحد ها را جابجا کرده وتغییر شکل داده اند بگونه ای که گسل امتداد لغز سیاه کوه با روند باختری – خاوری انتهای تاقدیس سیاه کوه را حدود ۲ تا ۳ کیلومتر جابجا کرده است، در بالای این گسل مقطع طی شدهB با خط سبز رنگ مشخص شده ،ضمنا معادن گورخون و قلعه گریک نیز در داخل واحدهای آندزیتی بازالتی این قسمت ازتصویرقرار دارند. درپایین تصویر وسمت راست گدازه های مگاپور فیریتیک تراکی آندزیت وتراکی آندزیت بازالت در سمت راست جاده چپ خاکی عباس آباد به دستجرد برنگ ارغوانی- بنفش مشخص است .بخش اصلی مقطع پیموده شده A نیز در این تصویر قرار دارد،در سمت دیگر جاده نیز تراسهای ومخروطه افکنه های جوان ورسوبات کواترنری دیده می شوند.تصویر-۸ واحدهای ولکانیکی- رسوبی در شمال عباس آباد را نشان می دهد که از پایین به بالا

www.SID.ir

Archive of SID

شامل : ماسه سنگ ومارن ، آهک نومولیت دار ، تراکی آندزیت ،آندزیت ، پیروکسن آندزیت و آگلومرا می باشد که در زیر واحد افیولیتی قراردارند ، با توجه به گزارشات ژئوشیمایی ، واحد ماسه سنگی این محدوده دارای آنومالی منگنز با مقدار ۳۵۰۰ ppm می باشد که تاثیر شکستگیها در بالا بودن مقدار عنصر منگنز می تواند مورد توجه باشد.درادامه درزیر این لایه ها ،لایه هایی ازرسوبات کنگلومرا ، مارن و ماسه سنگ مربوط به دوره میوسن قرارگرفته اند.طبق گزارشات موجود، آنومالی مس در برداشتهای آبراهه ای در دو نمونه از آنها به مقدار ۱۵۹۰ و ۳۹۰ppm میرسد که نشانگر وجود مس در بالا دست این نمونه ها است. در شمال تصویر نیز گسترش واحدهای رسوبی در جنوب گسل رورانده میامی دیده می شود که بیشتر شامل کنگلومرا ،ماسه سنگ ومارن است که روندی باختری – خاوری دارند و واحد کوچکی از آنها سرپانتینیتی شده که برنگ آبی تیره در تصویر مشخص است.باتوجه به اهمیت ارتباط کانی سازی و دگرسانی در این بخش سعی شده تا مناطق دگرسان شده با استفاده از تکنولوژی پردازش تصاویر ماهواره ای مشخص شوند .آلتراسیون رسی (آرژیلیتی)در مناطق شمالی ودر مرکز تاقدیس کال آبدار بصورت خفیف وجود دارد که در تصاویر۸ و۱۰ برنگ زرد تا نارنجی روشن دیده می شوند.

ترکیب باندی ٤،۳،۱ مشخص کننده مناطق دارای اکسیدهای آهن است در تصویر -۹ با ترکیب باندی (٤-۲)،٤،۳،گوشه جنوب خاوری محدوده مشاهده می گردد. در این منطقه کوه دوشاخ وناز کوه قرار دارند که دارای تشکیلاتی کربناته بوده و در مجاورت این کوهها که برنگ قهوه ای مشخص شده است، این واحد دولومیتی بوده ودر درون شکستگیهای آن، رگه هایی الژیست وسایر اکسیدهای آهن مشاهده شده است.

در تصویر-۱۱ترکیب باندی (R,G,B)5,3,5/7 دیده می شود در این تصویر پهنه های رسی ونمکی با رنگ زرد جدا شده اند ،این پهنه ها در جنوب وخاور ورقه بیشترین گسترش را داشته ضمن اینکه در شمال باختری بصورت جزیی در اطراف کال شوردیده می شود. دراین تصویر واحدهای آهکی- مارنی با رنگ صورتی – بنفش جدا شده اند ، این واحدها در شمال باختری منطقه ودر کوه چشمه سرخ ، در جنوب خاوری ودر کوه دوشاخ ونازکوه وهمچنین در هسته تاقدیس کال آبدار در مرکز منطقه مشاهده می شود. رنگ سبز زیتونی هم مربوط به تناوبهای مارن ،شیل وماسه سنگ است که در شمال عباس آباد ودر باختر منطقه وهمچنین شمال باختری گسترش دارند.

نتیجه گیری:

با توجه مطالب عنوان شده در رابطه با استفاده ازتصاویر ماهواره ای منطقه عباس آباد در پی جویی واکتشاف مواد معدنی ، نتایج حاصل از آنرا را می توان بشرح ذیل عنوان نمود:

۱- تفکیک واحد های لیتولوژیکی براساس جنس وسن

۲- تعیین محدوده آلتراسیونها

۳- تلفیق داده های ماهواره ای و برداشتهای زمینی جهت بالا بردن دقت در تعیین محدوده های معدنی وسرعت انجام کار

٤- تعیین وضعیت ساختاری منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره ای و مشخص نمودن امتداد و حدود گسلها، چین خوردگیها و امتداد و شیب طبقات

۵- تعیین حدود مزارع و پوشش گیاهی

٦- بکارگیری GIS و RS بر روی تصاویر جهت انجام عملیات نقشه برداری و نقشه کشی و نشانه گذاری اطلاعات جغرافیایی بر روی این تصاویر

۷- تعیین واحدهای پتانسیل دار آهن، مس، کرومیت و طلا

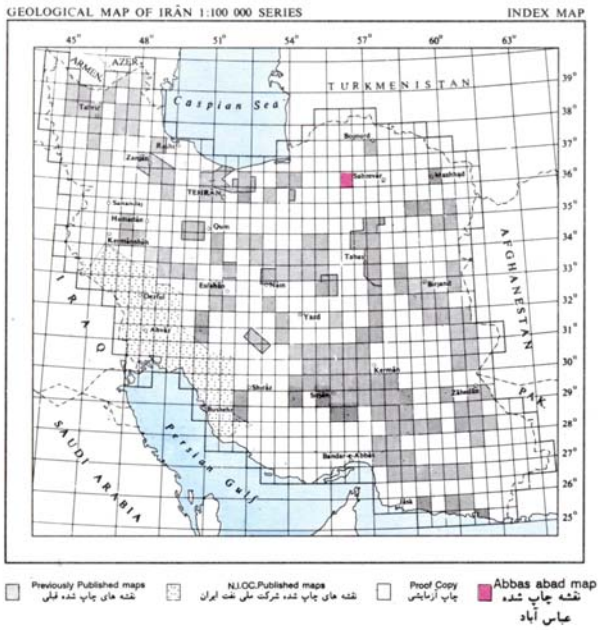
۸- تفکیک پهنه های رس و نمکی و مارنی

www.SID.ir

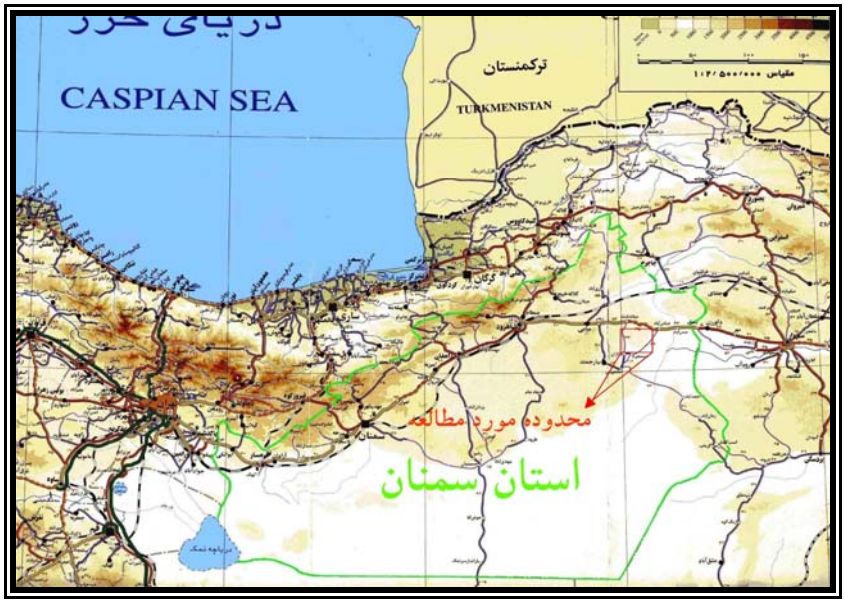
Archive of SID

منابع:

- عسگری ،ع.(۱۳۸۱): بررسیهای دورسنجی در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد داورزن. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- گیتا شناسی (۱۳۸٤):اطلس راههای ایران، موسسه جغرافیایی وکارتوگرافی گیتا شناسی .
- خلعتبری،م.(۱۳۷٦): نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد ، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Basin, D. Hubner, H. and Malakpor, R. (1974): Copper Mineralization in the Abbas Abad Volcano Sedimentary Complex.(GSI).
- Basin, D. and Hubner, H.(1967):Copper deposits in Iran. Geol. Sarv. Iran. Report No13.



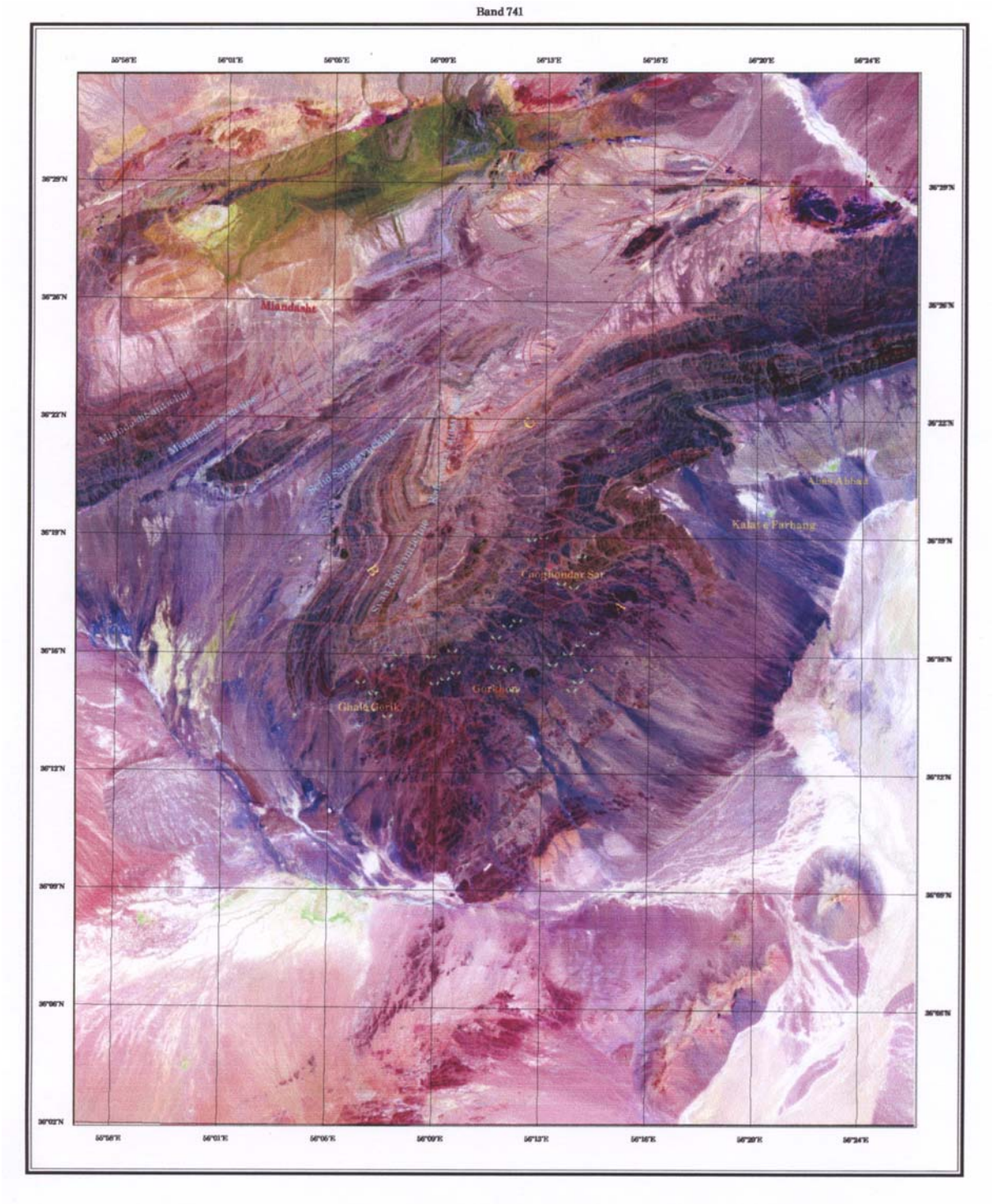
تصویر –۱ محدوده نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد دراندکس نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰ ایران



تصویر–۲ موقعیت محدوده مورد مطالعه در استان سمنان(اطلس راههای ایران،۱۳۸٤)

www.SID.ir

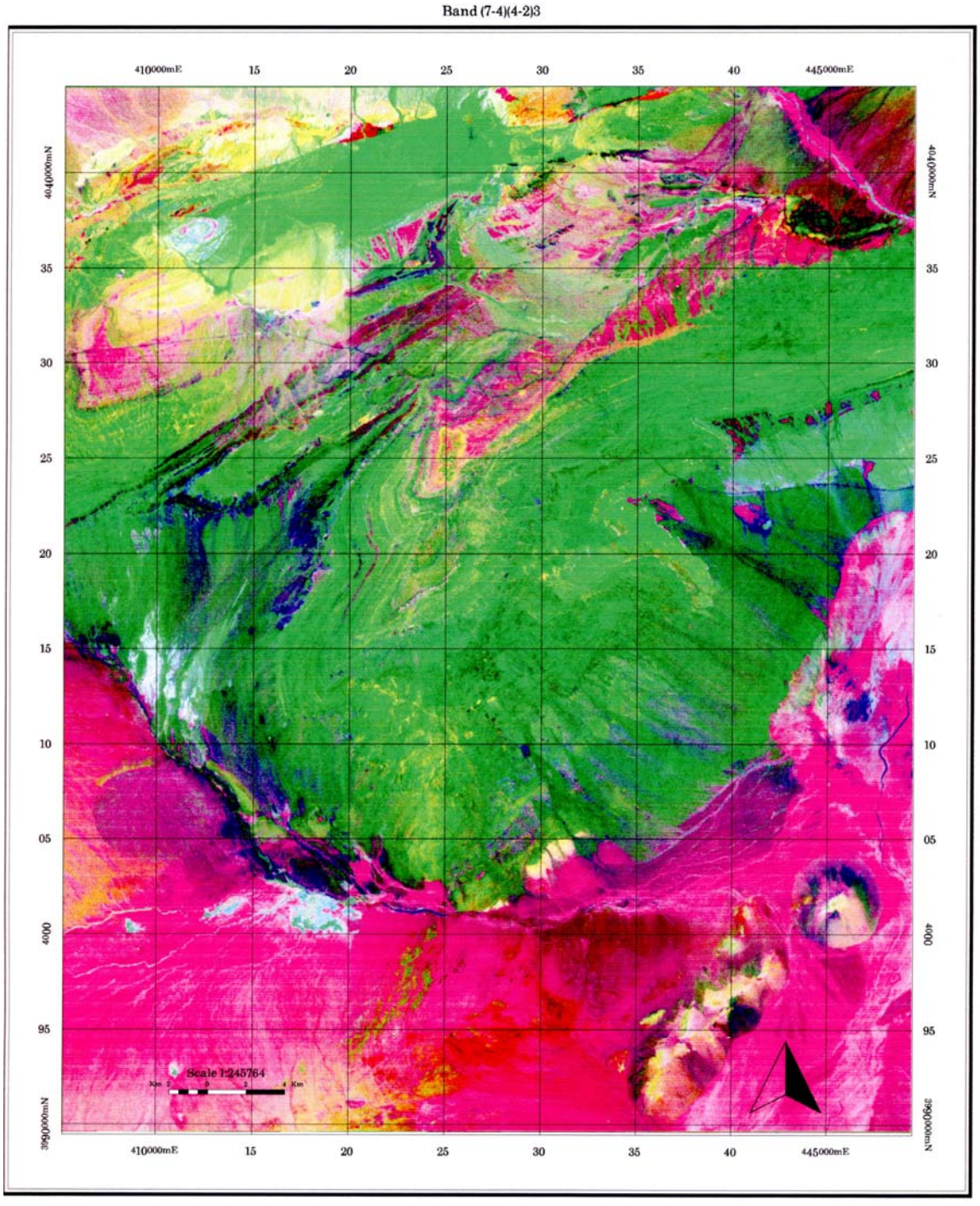
Archive of SID



شکل-۳ تصویرETM (ماهواره لندست) باند ترکیبی۱،٤،۷ تفکیک واحدهای لیتولوژیکی و پوشش گیاهی

www.SID.ir

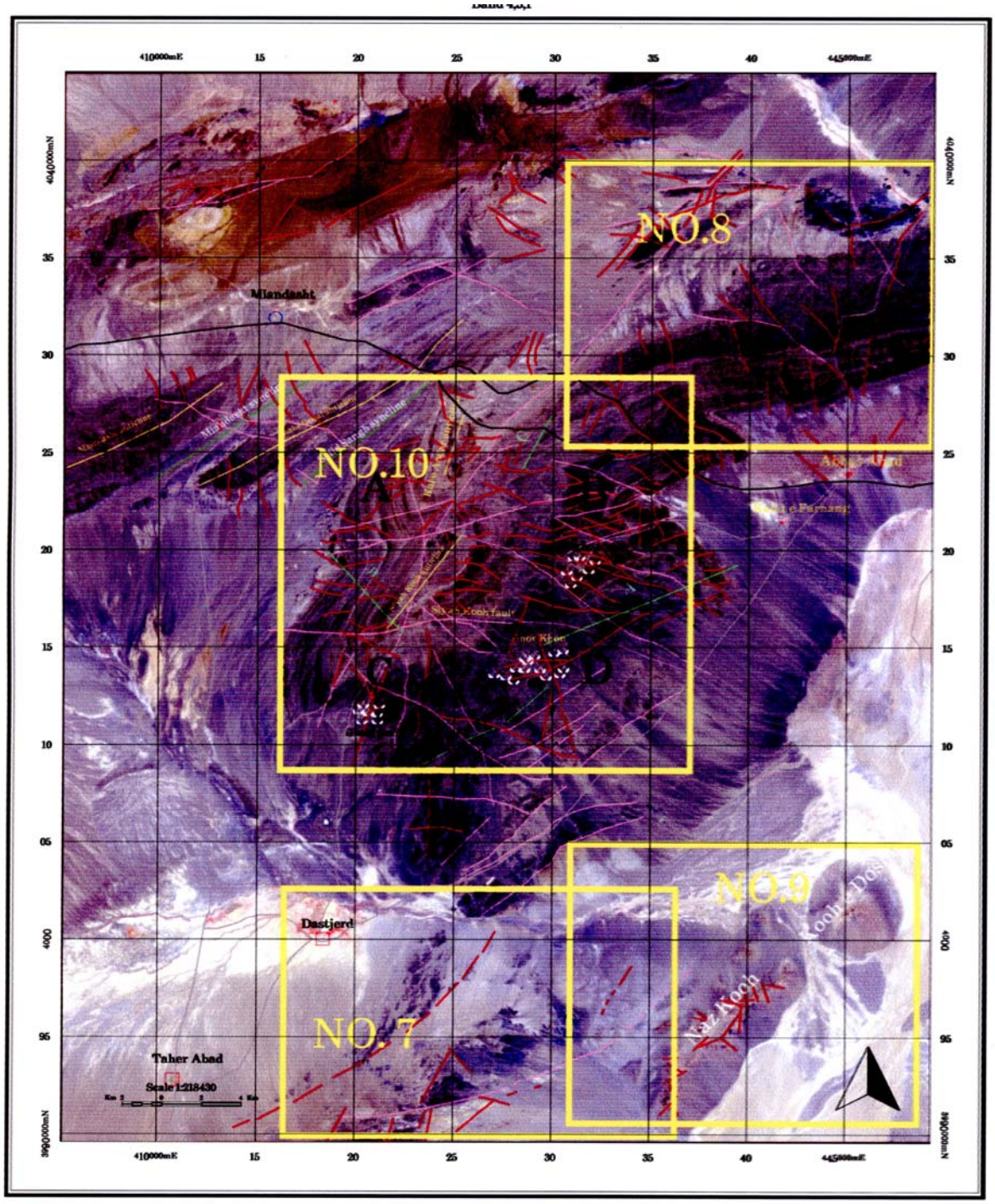
Archive of SID



شکل -٤ تصویر ETM (ماهواره لندست) باند ترکیبی۳،(۲-٤)،(٤-۷)مشخص کننده نواحی دارای آلتراسیون برنگ زرد روشن

www.SID.ir

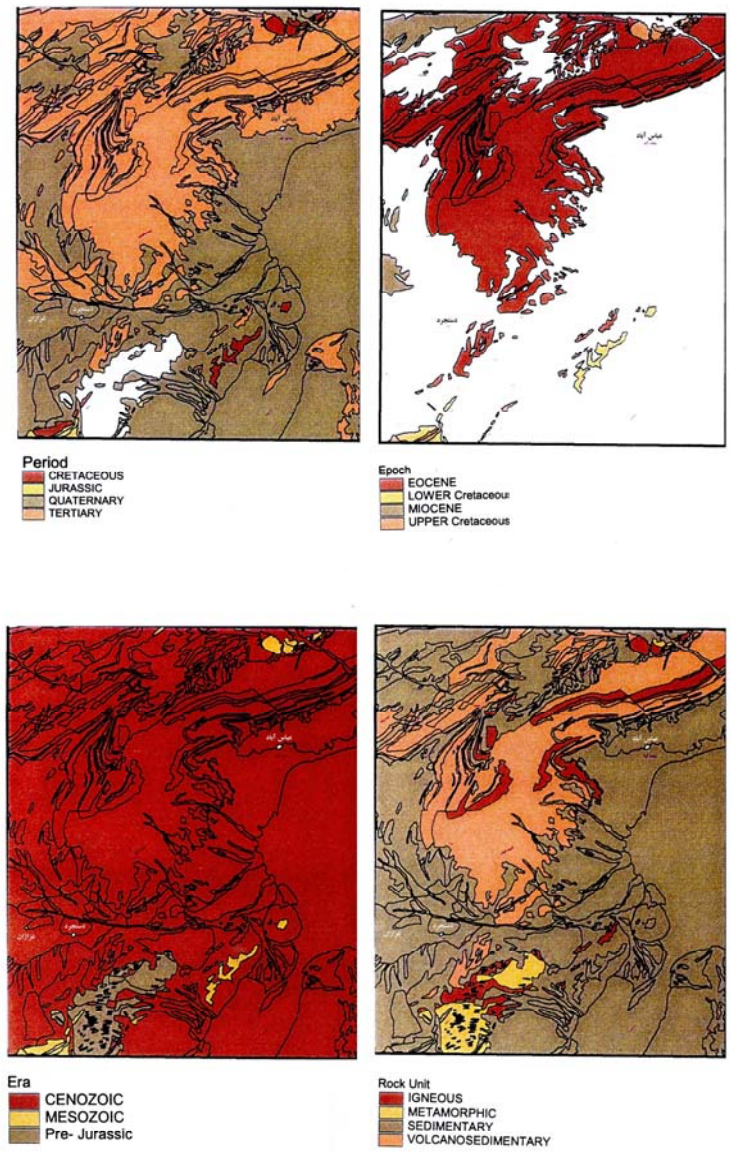
Archive of SID



شکل-۵ اندکس عکسهای ارائه شده باند ترکیبی۱،٤،۳ (ماهواره لندست)

www.SID.ir

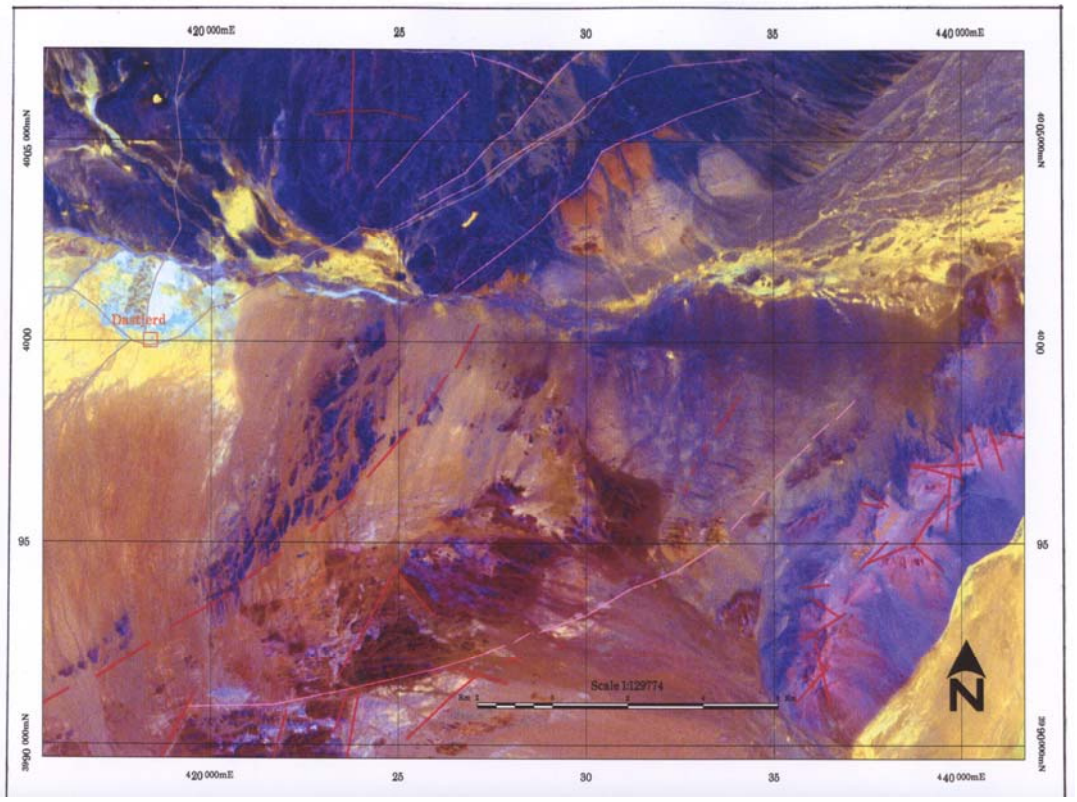
Archive of SID



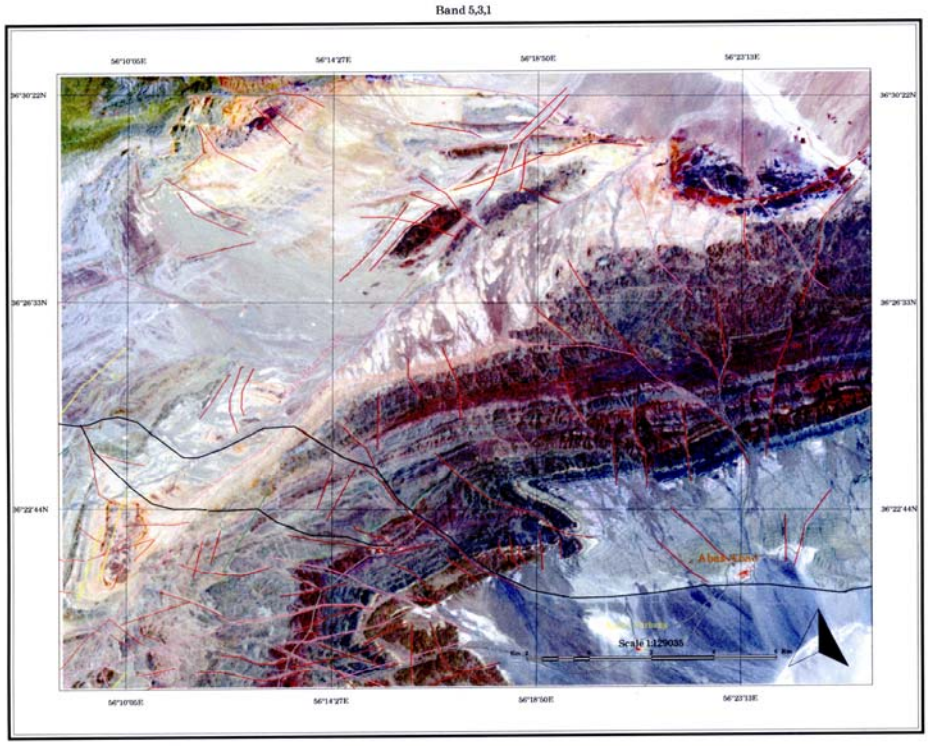
شکل-٦ تصاویر تفکیک واحدهای لیتولوژیکی بر اساس سن وجنس (بررسیهای دورسنجی در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد داورزن)

www.SID.ir

Archive of SID



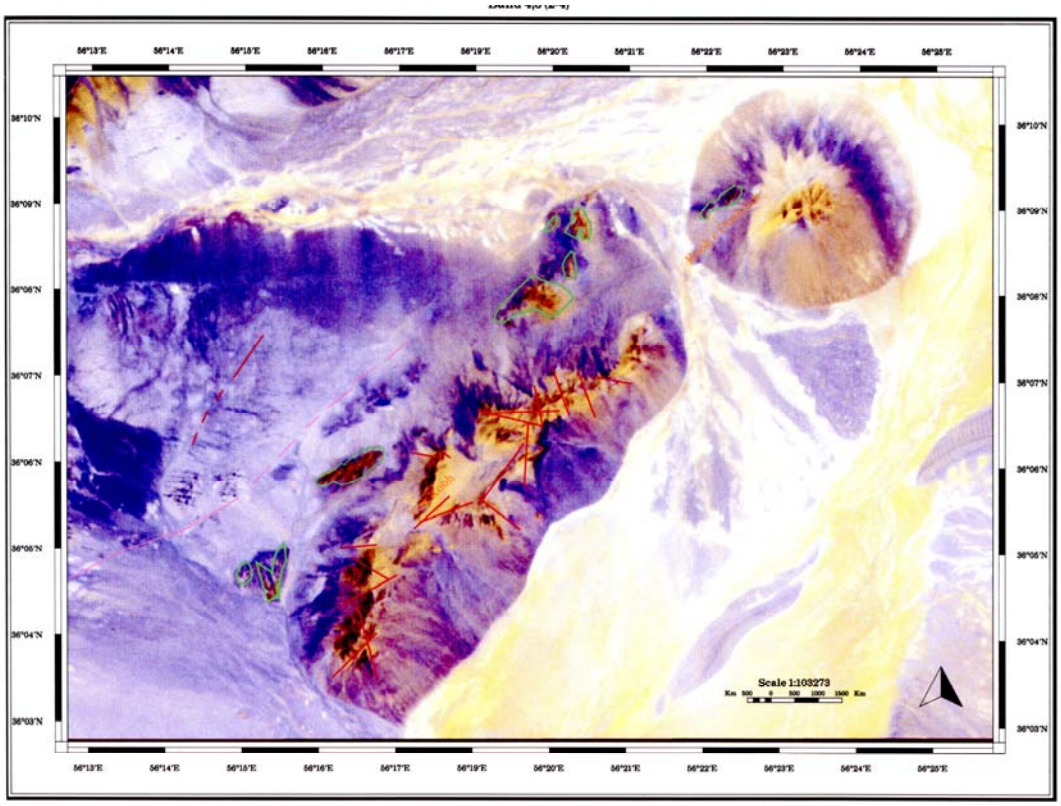
تصویر-۷ جنوب منطقه ،واحدهای کربناته حاوی اکسید آهن در اطراف نازکوه و کوه دوشاخ باند ترکیبی (۵/۷)،۷،٤ (ماهواره لندست) واحدهای دگرگونه برنگ قهوه ای تیره وکربناته برنگ بنفش دیده می شود



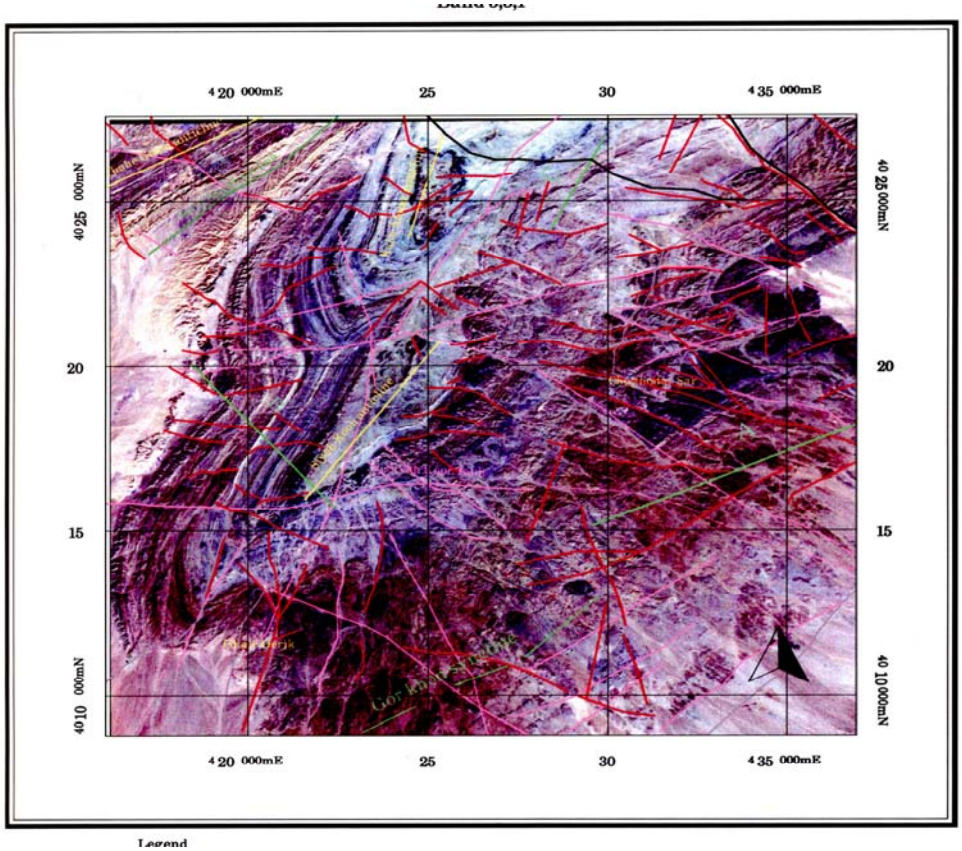
شکل -۸ شمال خاوری منطقه ،افیولیتهای حاوی کرومیت (بالاسمت راست تصویر) وسری واحدهای ولکانیکی -رسوبی حاوی مس در زیر واحد افیولیتی

www.SID.ir

Archive of SID



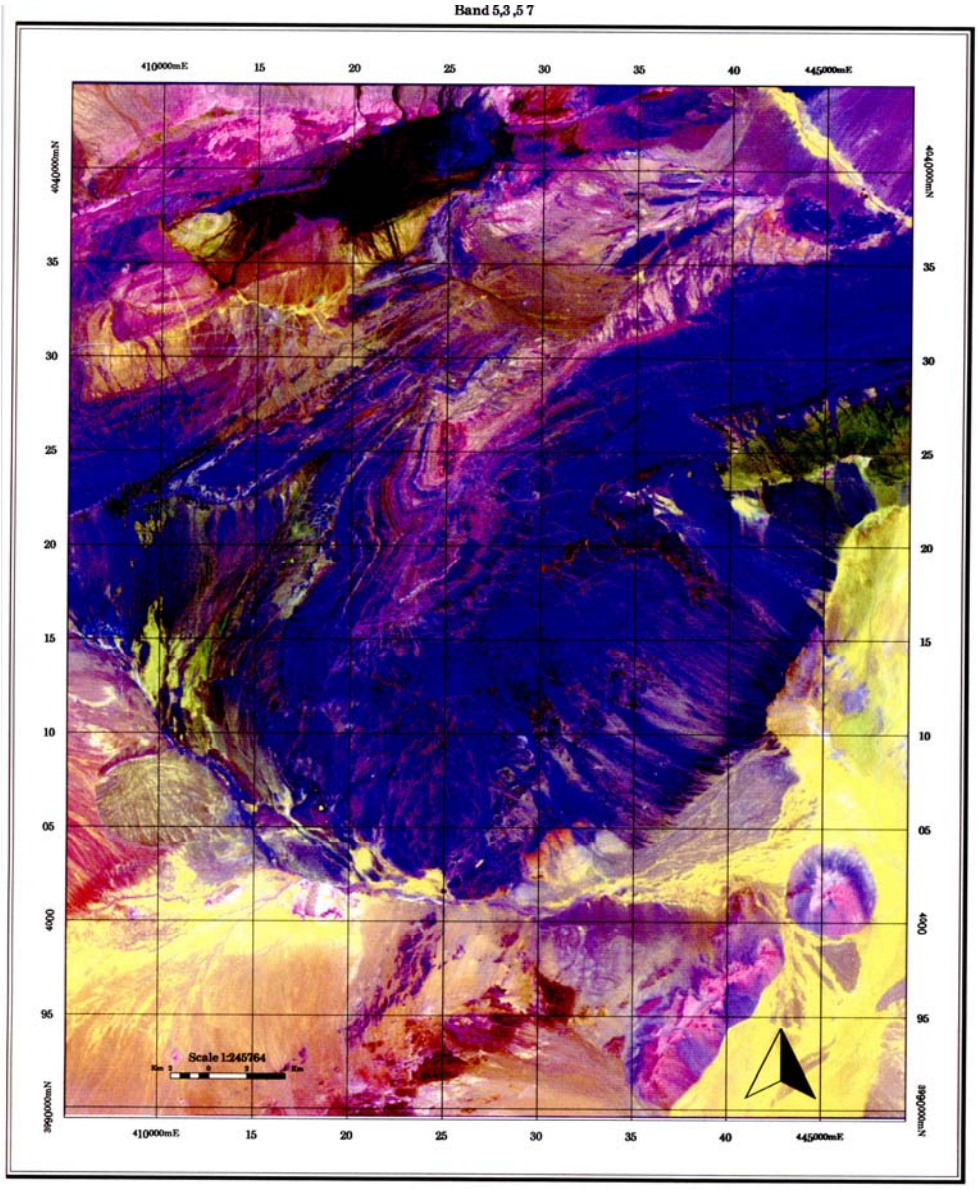
تصویر-۹ جنوب خاوری منطقه ،واحدهای کربناته حاوی اکسید آهن در اطراف نازکوه و کوه دوشاخ باند ترکیبی (٤-۲)،۳،٤ (ماهواره لندست)



شکل-۱۰ تصویر ماهواره ای PAN IRS که با تصویر ETM ترکیب شده ،در این تصویر وضعیت ساختاری (گسلها وچین خوردگی ها) در مرکزمحدوده نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل-۱۱ تفکیک پهنه های رسی - نمکی (زرد رنگ) ومارنی (رنگ زیتونی) باند ترکیبی (۵/۷)،۵،۳

www.SID.ir