

جهان کوه دماوند

مستندسازی و دیده‌بانی فعالیت‌های انسانی با استفاده از داده‌های سنجش از دور

مؤلف: Robert Kostka

مترجمین:

دکتر علی اکبر رسولی

عضو هیئت علمی گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز

مسعود مینائی

دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS دانشگاه تهران

محمود داودی

دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی دانشگاه تهران

چکیده

تمام مناطق کوهستانی سیاره ما بکار می‌روند. موضوعات تحقیقاتی، از مطالب علمی و اشکال کاربری زمین پیشرفته، تا اهمیت مناطق کوهستانی از نظر مذهبی و تاریخ فرهنگی (e.g. Gratzl, 2000)، که اخیراً اهمیت رو به افزایشی پیدا کرده‌اند، نوسان دارد. محدوده کار نویسندگان از هندوکش مرکزی (Kostka and Huss, 1988) تا ارتفاع ۸۰۰۰ متری هیمالیا (Kostka, 1988; Kostka and Pohle, 1996) گسترش یافته است. استفاده از داده‌های سنجش از دور برای این محدوده گسترده از موضوعات، در منابعی مانند جهان کوه، کوه دماوند طرحی کلی است.

استفاده از داده‌های سنجش از دور با مثال از جهان کوه دماوند (۵۶۷۱ متر) در رشته کوه البرز ایران به وضوح نشان داده شده است. به چندین نوع داده ماهواره‌ای نیاز بود تا انجام کار پیچیده تکنگاری از این رشته کوه ممکن شود: تصاویر SSEOP از ناسا، تصاویر KFA-1000 روسی، تصاویر پانورامیک CORONA از ناسا و orthoimages KVR-1000 روسی. مثالهایی از مطالعات آب و هوایی، مسیرهای حمل و نقل، منابع آب، مناطق حفاظت شده و بقایای کاربری زمین انسانی به منظور اینکه پتانسیل داده‌های سنجش از دور را نشان دهند، وجود دارند.

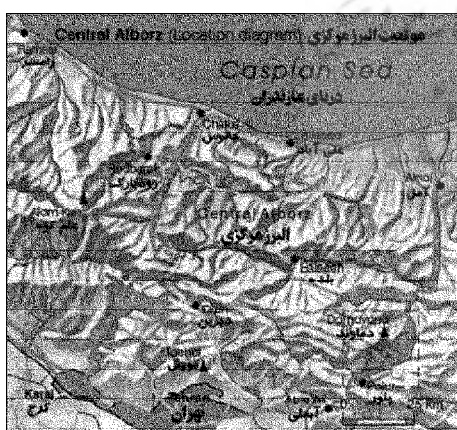
انتخاب صحیح داده‌های تصویری در کاربرد سنجش از دور به منظور کسب نتایج قابل ملاحظه در مستندسازی و دیده‌بانی فعالیت‌های انسانی یک ضرورت مهم است.

واژه‌های کلیدی

کوه دماوند، رشته کوه البرز، ایران، KVR-1000, CORONA, SSEOP، داده‌های تصویری ماهواره‌ای، آب و هوا، مسیرهای حمل و نقل، آب، مناطق حفاظت شده، بازمانده‌ها و بقایا.

۱- مقدمه

موضوع بشر و طبیعت مناطق کوهستانی مرتفع امروزه با تمایل فوق العاده زیاد افشار عمومی و علمی مواجه شده است. این پیشرفت به وسیله افزایش آگاهی از مفاهیم محیطی؛ برخورد و ضعف این اکوسیستم‌ها، گیرا که برای نوع بشر فوق العاده مهم است به جلو رانده شده است. این مسائل قبلاً در آلپها بطور گسترده شناخته شده‌اند. «مرکز بین‌المللی جهت یکپارچگی پیشرفت کوهستان» رابطه بین انسان و محیط را در دامنه هند کوش - هیمالیا بررسی کرده است. مسائل زیادی برای این منطقه شناسایی شده‌اند که به هر حال برای

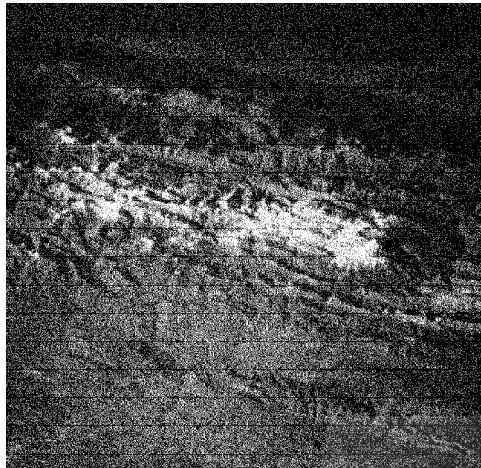


نگاره ۱: نقشه کروکی البرز میانی. ناحیه کوه دماوند

۲- مونوگرافی کوه دماوند

مطالعات چندین ساله در کوهستانهای البرز مرکزی در قسمت شمالی ایران (نگاره ۱). در چارچوب پروژه حمایت شده توسط Austrian Science Fund انجام یافته بود.

رشته کوه البرز، گسترده شده از تهران تا دریای خزر را، ممکن می‌سازد (نگاره ۲)



نگاره ۲: تصویر مایل SSEOP (بخش سیاه و سفید) ناحیه کوه‌دماوند

۲-۳- محصولات KFA-1000 روسی

عکسهای KFA-1000 توزیع شده به وسیله کمپانی Sovinform Putnik در مسکو بطور گسترده‌ای جهت امور کارتوگرافیکی مورد استفاده قرار گرفتند. این عکسهای ۳۰×۳۰ سانتیمتر با استفاده از یک دوربین مخصوص با فاصله کانونی 1000 میلیمتر گرفته شده‌اند. هم فیلم سیاه و سفید پانکروماتیک و هم فیلم رنگی منفی و اسلاید بر روی یک فیلم چند طیفی خاص، وجود دارند. حساسیت این فیلمهای چند طیفی تانزدیکی مادون قرمز گسترش یافته است. چندین نشریه وجود دارند که اطلاعات جزئی بیشتری را در مورد دوربین، طرز استقرار و فیلمها در بردارند (eg Kostka and Sharov 1996). عکسهای مورد استفاده در ژوئن ۱۹۹۰ تهیه شده بودند. عکسهای فاقد ابر سیاه و سفید و رنگی کیفیت خوبی دارند. توان تفکیک ژئومتریک آنها بین ۱۰ الی ۱۵ متر نوسان می‌کند.

۳-۳- صحنه‌های پانورامیک CORONA

ماهواره‌های Spy، مانند CORONA که در دهه ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ در آمریکا گسترش یافته بودند، تصاویر شناسایی با قدرت تفکیک بالا از قسمت‌های اصلی سیاره ما تهیه می‌کردند. آخرین پرواز عملیات سری CORONA در ۲۴ مه ۱۹۷۲ انجام گرفت، اما تصاویر عرضه نشد و برای استفاده عمومی تا فوریه ۱۹۹۵ عرضه نگردید (Mc Donald 1997). تصاویر با قدرت تفکیک بالای سیاه و سفید که اکنون برای مطالعات تفصیلی موجودند به منظور دیده بانی در یک دوره ۲۰ الی ۳۰ ساله تغییراتی را جایز می‌شمارند. منطقه دماوند به وسیله تصاویر پانکروماتیک گرفته شده با دوربین تصویر گذاران (۳) ۷۰ میلیمتری در ۳ مه ۱۹۷۰ پوشش داده شده. قدرت تفکیک ژئومتریک بهتر از ۲ متر است.

هدف پروژه تهیه یک مونوگرافی از منطقه پیرامون کوه دماوند بود که در ارتفاع ۵۶۷۱ متری قرار گرفته است. این مخروط آتشفشانی مرتفعترین کوه منطقه خاورمیانه می‌باشد. این کوه جهانی^(۱) (جهان کوه) به دلایل متعددی دارای اهمیت فوق منطقه‌ای است.

از اینرو این مطالعه با موضوعاتی از علوم طبیعی از قبیل توپوگرافی، آب و هوا، زمین لرزه و پوشش گیاهی تأثیر گذار بر فعالیتهای انسانی، سر و کار دارد. موضوعات انسانی مانند کشفیات یا تاریخ مذهبی منطقه از موارد اصلی مورد توجه بین المللی هستند. اشکال جدید از کاربری زمین مانند توریسم و کوهنوردی اهمیت روز افزون می‌یابند. کوه نیز منطقه‌ای ویژه است زیرا ارتفاعات بالای ۲۰۰۰ متر آنرا احاطه کرده‌اند. و اینکه منطقه مورد مطالعه، منطقه‌ای انتقالی بین چاله‌ی دریای خزر و زمینهای مرتفع و خشک ایران واقع شده است. بنابراین هدف واضح برنامه تحقیقاتی، جهت تهیه نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ با ارائه برجسته جزئیات بود.

نتایج مطالعات ذکر شده در کتاب دماوند چاپ شده است (۲۰۰۱ Gratzl and Kostka). تعداد زیادی از موضوعات تحقیقی تنها با استفاده از داده‌های سنجش از دور فضایی قابل بررسی بودند. محصولات تصویری ماهواره‌های مختلف جهت اهداف بررسی و ارائه نتایج تحقیق مورد استفاده قرار گرفته بود. بخشی که در ادامه می‌آید با داده‌های تصویری، نقشه‌های ترکیب خط - تصویر و نتایج گرافیکی پردازش تصویر دیجیتال سر و کار خواهد داشت.

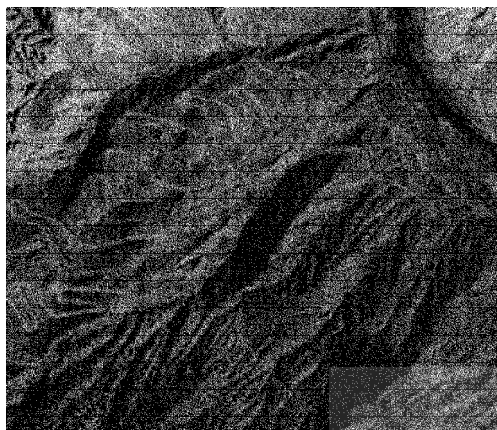
۳-۳- مجموعه داده‌های تصویر ماهواره‌ای

داده‌های ماهواره‌ای مفید برای مناطق مرتفع کوهستانی - جایی که نزولات جوی می‌تواند در طول سال بصورت برف باشد - کمیاب هستند. تجربه‌های مواد استفاده از داده‌های تصاویر ماهواره‌ای روسی (۱۹۹۶، Kostka) و پوشش کم برف، دلایل اصلی برای انتخاب تصاویر KFA-1000 به عنوان مناسب‌ترین گزینه بود. تصاویر SSEOP و تصاویر مایل از شاتل فضایی، به عنوان تصاویر جهت دید کلی مورد استفاده قرار گرفت. علاوه بر این تصاویر CORONA از یک ماهواره US spy برای ایجاد سری‌های زمانی انتخاب شده بود. چهار سری داده زیر موجود بود.

۱-۳- تصاویر SSEOP

عکسها در طول پرواز شاتل فضایی با دوربینهای دستی گرفته شده بود (Apt et al, ۱۹۹۶). هدف آن عبارت است از یافتن مناظر زمینی و جوی که دارای زیبایی چشمگیر یا جذابیت خاص یا در برگیرنده یک عنوان بلا فصل یا فوری می‌باشد (برنامه مشاهده زمین شاتل فضایی). دوربین‌های هازلبلاک^(۲) به طور گسترده‌تر در تهیه تصاویر، عمود یا مایل کم ارتفاع یا با ارتفاع بالا، از یکی از ۱۱ پنجره شاتل فضایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. محدوده البرز با کوه دماوند به وسیله یک سری از ۰۴۲/۰۴۰/۰۴۰/۰۴۰/۰۷۴۷۰۸ STS پوشش داده شده است. عکسهای مایل فاقد ابر در ۱۳ نوامبر ۱۹۹۵ گرفته شده است. کیفیت بالای تصاویر رنگی، یک دید پانورامیک برای کل

ذکر شده جدا شده، همچنین تفاوتی در وقوع تابش خورشیدی (- و +) و نا همسانی باد (شکل ۳) انجام گرفته است. اطلاعات کارتوگرافیکی از بخشی از عکسهای *KVR - 1000* روسی استخراج شده بود.



نگاره ۴: جاده کوهستانی از دره هزار تا روستای ناندل؛ بخش b/w از عکس عمود با قدرت تفکیک بالای *KVR - 1000*

۲-۴- مسیرهای حمل و نقل - جاده‌ها

مسائل پیشروی مسیرهای حمل و نقل در مناطق کوهستانی، بطور گسترده‌ای در پیرامون جهان شناخته شده‌اند، و همچنین مسیرهای حمل و نقل در این منطقه از دامنه‌های البرز تأثیر می‌پذیرد. کتاب دماوند، در فصلهای مسیرهای کاروان (Gratzl, ۲۰۰۱) یا مسیرهای زمینی از تهران تا آمل به این مسائل می‌پردازد (Kostka, ۲۰۰۱ a). تنها در چند سال گذشته است که روستاهای شرق کوه دماوند با از سرگذراندن مسائل متعدد شرایط توپوگرافیکی / مورفولوژیکی به وسیله جاده‌های قابل رفت و آمد موتوری در دسترس قرار گرفته‌اند. پتانسیل بالای مخاطرات کوهستان نیازمند دیده بانی منظم است. جاده‌های ارتباطی از دره هزار تا روستاهای ناندل در شمال کوه دماوند به عنوان یک مثال بیان شد. بالا رفتن از یک شیب فوق العاده باید در مسافت کوتاهی انجام گیرد (نگاره ۴).

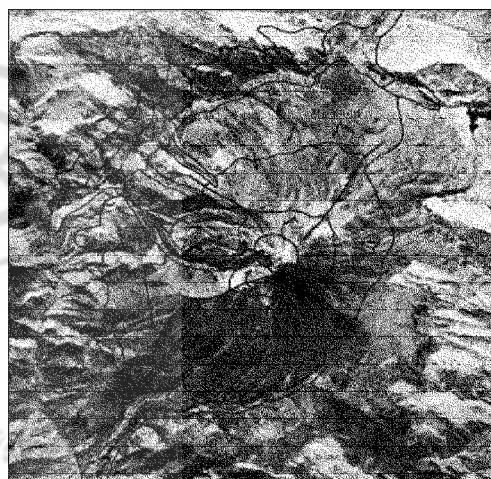
بخشی از تصاویر قائم *KVR - 1000* روسی چرخش جاده‌های کوهستانی در بخش شیبدار را نشان می‌دهند.

۳-۴ استفاده از منابع طبیعی

ذخیره آب برای منطقه شهری تهران بطور کلی به وسیله چشمه‌های گرفته از رشته کوه البرز تهیه می‌شود. جدیدترین سدها در دره لار در جنوب غربی کوه دماوند ساخته شده‌اند. این پروژه تعداد زیادی از مسائل را از سر گذرانده و یا با آنها درگیر است، که یک سری زمانی از تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند برای حل آنها بسیار مفید باشد. نگاره ۵ بخشی از یک تصویر *CORONA* است که در ۳۱ مه ۱۹۷۰ قبل از احداث سد گرفته شده است و با یک عکس *KFA - 1000* از ژوئن ۱۹۹۰ مقایسه گردیده است.

۴-۳ داده تصویری با قدرت تفکیک بالای *KVR - 1000*

تصاویر آنالوگ روسی بعلاوه محصولات دیجیتال از سال ۱۹۹۰ موجود بوده‌اند. ریز و همکاران^(۴) (۱۹۹۳) اولین کسانی بودند که برخی از جزئیات در مورد داده‌های تصویری *KVR - 1000* را منتشر کردند، اما هنوز اطلاعات دقیق کمیاب است. داده‌های تصویری با قدرت تفکیک بالا *m(1-2)* مجدداً توسط *Sovint form Sputnik* برای مناطقی در جنوب و شرق کوه دماوند که به قدرت تفکیک بیشتر از تصاویر *KVR - 1000* نیاز داشت تهیه شد. داده‌های پانکروماتیک دیجیتالی که در ابتدا به عنوان *Orthoimages* گرفته شده بودند، در اگست ۱۹۹۴ و سپتامبر ۱۹۹۵ تهیه شدند. اطلاعات زمینهای تپه ماهوری از داده‌های سنجنش از دور بدست نیامده بود اما از داده‌های جانبی بخصوص از محصولات کارتوگرافیکی استخراج شده بودند. استفاده متفاوت از داده‌های سنجنش از دور فضایی به منظور برنامه‌های تحقیقاتی ذکر شده در آغاز به وسیله چندین مثال به وضوح نشان داده شده است.



نگاره ۳: نقشه اقلیمی کوه دماوند؛ بخش b/w از نقشه ترکیبی تصویر - خط

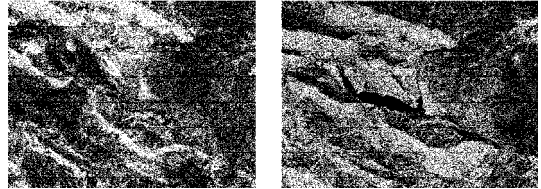
۴-۴ موضوعات کلیدی

برخی نتایج در ادامه مطلب ارائه خواهد شد که در برگزیده دامنه گسترده‌ای از عناوین است که فقط با استفاده از داده‌های سنجنش از دور تحقیق و بررسی‌اند.

۱-۴-۴ علوم طبیعی - آب و هوا

شرایط آب و هوایی در منطقه دماوند / البرز در کتاب «دماوند» تألیف (۲۰۰۱) *R. Lazar* ذکر شده است. او در یکی از مطالعات جزئی‌اش، با ساختار توپوکلیماتیک^(۵) پیرامون مخروط آتشفشانی سر و کار دارد و چهار منطقه دامنه‌ای و دو منطقه دره‌ای را شناسایی می‌کند. در نمایش کارتوگرافیک، این مناطق باید به صورت برجسته نسبت به همدیگر مشاهده شوند. این کار به شکل یک نقشه خط - تصویر ترکیبی که از منطقه

این مقایسه تصویری از توسعه این منطقه از ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ را به ما می‌دهد، بدین ترتیب پایه‌ای مهم برای تفسیر فراهم می‌سازد.



نگاره ۵: دره لار شرقی. چپ: قبل از ساختن سد در ۱۹۷۰ (بخشی از تصویر CORONA). راست: دریاچه سد در ۱۹۹۰ (بخش b/w از یک عکس KVR - 1000)

اگر نور خورشید از زاویه خاصی به منظره بتابد، سکوه‌های دامنه‌ای می‌توانند از روی مناطق وسیع تاکناره‌ها یعنی جایی که آبیاری ممکن نیست دیده شوند. این تراسها، که تنها می‌توانند حاصل فعالیت‌های انسانی باشند، بندرت روی زمین دیده می‌شوند. همچنین جمعیت محلی می‌تواند هر گونه اطلاعاتی را در مورد خاستگاهشان فراهم کند. در هر حال زاویه مناسب نور خورشید در زمان کسب اطلاعات، این امکان را فراهم می‌سازد تا تراسها بطور واضح در تصاویر CORONA با قدرت تفکیک بالا مشخص شوند.

۵- نتیجه گیری

در این جنبه از هر پروژه‌ای، اگر اطلاعات دیگری موجود نباشد و هیچ زمینه کاری ممکن نباشد، همکاری در ارائه و تنظیم اولین و احتمالاً مهمترین کار سنجش از دور در مراحل مقدماتی مطالعات تحقیقاتی در مناطق کوهستانی که شناخته شده و دور هستند، انجام می‌شود. استفاده از داده‌های سنجش از دور، تنها راه ممکن جهت بدست آوردن اطلاعات موفق در موضوعات تحقیقاتی بالقوه است. تحقیقات نشان می‌دهند که یک نوع مجرد از داده‌های تصویری سنجش از دور برای حل برخی کارهای پیچیده که در منطقه کوهستانی دماوند نقش ایفای کنند کافی نیست. میراث فرهنگ انسانی و طبیعی بخصوص در مجاورت مادر شهرها، مثلاً تهران با ۱۲ میلیون جمعیتش، به خطر افتاده است. مناطق کوهستانی مرتفع کوه دماوند تنها ۷۵ کیلومتر از شمال شرق این شهر بزرگ، در نزدیکی مسیرهای ترافیک اصلی فاصله دارد. سند سازی قابل اطمینان و ادامه دیده‌بانی، پیشنیازهای اساسی برای شناسایی و متعاقباً جلوگیری از خطرهایی است که این چشم انداز طبیعی و فرهنگی را تهدید می‌کند. داده‌های سنجش از دور مناسب بی تردید ابزاری با ارزش برای تسلط یافتن بر کارها است.

گاهی اوقات ممکن نیست تا یک مطالعه را قبل از پیشرفت کار برنامه ریزی کرد. این حالت برای دامنه‌های پلکانی وجود داشت. تنها شرایط نور موافق در طول زمان کسب اطلاعات (نگاره ۶ را ببینید) شناسایی جزئیاتی که از روی زمین به سختی قابل شناسایی هستند را ممکن می‌سازد.

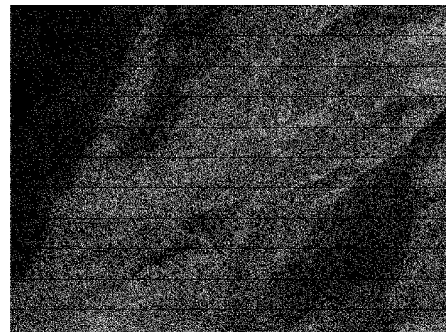
پی نوشت

- 1- World Mountain
- 2- Hasselbald Camera
- 3- Panorama
- 4- Riess etal
- 5- Topoclimatic
- 6- Krottendorfer
- 7- Cartoconsult Vienna
- 8- Walter Kramer
- 9- Graz University of Technology

۴-۴ کاربری اراضی جدید - مناطق حفاظت شده و توریسم
استفاده توریسم از مناطق کوهستانی در حوالی شهرهای بزرگ اهمیت ویژه‌ای دارد. در زمانهای مشابه بخشهای ویژه‌ای از چشم انداز کوهستانی باید حفظ شود به این منظور که تعادل اکولوژیکی منطقه حفظ گردد. این قضیه در مورد منطقه دماوند نیز صدق می‌کند. دره لار با منطقه حفاظت شده‌اش به دلیل داشتن چشم اندازهای بسیار زیبای کوهستان البرز فخر فروشی می‌کند. مخروط آتشفشانی کوه دماوند به طور روز افزون جهت اهداف توریستی مورد بهره برداری قرار می‌گیرد و باعث توسعه پناهگاه‌های کوهستانی و مسیرهای پیاده روی متعدد می‌شود. نقشه ترکیبی خط - تصویر چهار رنگ با مقیاس ۵۰۰۰۰:۱ که در چهار چوب پروژه تهیه شده بود، برجستگی مخروط آتشفشانی و قسمت شرقی دره لار را نشان می‌دهد. بخشی از KVR - 1000 که تصاویر پایه را برای نقشه فراهم کرده، به وسیله اطلاعات تصویری از تصاویر عمود KVR - 1000 تکمیل شده است.

۵-۴ تاریخ و باستان شناسی

آثار متعدد در دامنه‌های کوه دماوند و در دره هراز، از قبیل ویرانه‌های قلعه‌ها، بقایای جاده و ساختمانها و سیستم‌های غاری از نحوه بکاربری اراضی انسانهای سابق حکایت دارد (Kastka, 2001b). در این متن دامنه‌های پلکانی شمال شرقی کوه دماوند از جذابیت ویژه‌ای برخوردارند (نگاره ۶).



نگاره ۶: دامنه‌های تراس دار در حول و حوش روستای کورف (Korf) (بخشی از تصویر CORONA گرفته شده در می ۱۹۷۰)