تهیه نقشه‌های موضوعی با تصاویر ماهواره‌ای

(قسمت چهارم)

نوشتهٔ : Donald T. Lauer[1]
مترجم : مهندس حمید مالمیریان

فرآیند استخراج اطلاعات از داده‌های ماهواره‌ای (۱)

۲-۱) معرفی

۲-۱-۱) هدف

متخصّصان کارتوگرافی و سایر علوم از جمله کارشناسان منابع طبیعی و علوم زمین برای تهیه نقشه‌های موضوعی از داده‌های تصویری ماهواره‌ای بهره‌برداری می‌نمایند. کاربردها، شامل نقشه‌های کارتوگرافی، تحقیقات زمین‌شناسی، آب‌شناسی، مدیریت اراضی، اکتشاف و بررسیهای محیطی می‌باشد. این فصل مروری بر روشهای مختلف فرآیند تولید اطلاعات موضوعی از داده‌های ماهواره‌ای دارد که طی دو بخش معرّفی شده است. ابتدا، اصول، روشها و تکنیکهای تفسیر دیداری تصاویر مورد بحث قرار می‌گیرد. میزان و کیفیّت اطلاعات استخراج شده از داده‌های ماهواره‌ای به نسبت زیادی به آموزش و مهارت تجزیه وتحلیل کنندهٔ تصویر بستگی دارد. سپس، اصول فرآیند و روشهای تجزیه و تحلیل تصویر به کمک کامپیوتر معرّفی گردیده است. در این روش، توان گسترده پردازش کامپیوتری داده‌های ماهواره‌ای در تجزیه و تحلیل تصاویر و تهیه نقشه‌های موضوعی ارائه شده است. و علاقه‌مندان می‌توانند بمنظور کسب اطلاعات بیشتر به منابعی مانند کتابهای:

The American Society of Photogrammetry and Remote Sensing's Manual of Remote Sensing, 2nd edition, Volumes I and II, 1983.

مراجعه نمایند.

۲-۱-۲) تصویر، خط و نقشه‌های موضوعی

قابل توجه است زمانی از داده‌های ماهواره‌ای در فعالیتهای کارتوگرافی استفاده می‌شود که روشهای استخراج منتج به تصویری از یک منظره یا تهیه نقشه‌های خطی یک منطقه و یا نمایش کامل اطلاعات موضوعی از سطح زمین گردد. برای مثال، فرآیند تولید ممکن است محدود شود به شکلی از، تصحیحات هندسی و واضح‌سازی رادیومتریک تصویری که پیوستگی «تن» سطح زمین را حفظ نموده و امکان ترکیب تصویر تصحیح شده و بهبود یافته با بعضی از اطلاعات کارتوگرافیک حاصله از سایر منابع باشد. لکن استخراج خطوط ساده، یا اطلاعات موضوعی قابل فهم از «تصویر نقشه» بوسیله کاربرد نهایی که باید از روشهای تفسیری دیداری استفاده کند، صورت می‌پذیرد. از طرف دیگر، داده‌های ماهواره‌ها می‌توانند بطور مستقیم بوسیله انواع و اقسام روشهای تولیدی به نقشه‌های موضوعی که در ذیل مورد بحث قرار گرفته‌اند منتقل گردد. بطورکلی روشهای پردازش شامل، فعل و انفعال بین پردازشگر ماهر و تکنولوژی پیشرفتهٔ پردازش داده‌های کامپیوتری می‌باشد.

۲-۲) تعبیر وتفسیر دیداری تصویر

۲-۲-۱) اصول مبنایی

تعبیر و تفسیر دیداری تصویر معمولاً وسیله عملی و اقتصادی برای استخراج اطلاعات موضوعی مفید از تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد. به هر صورت مهم است که روش به کار گرفته شده بوسیلهٔ پردازشگر ما هر تصویر هنگامی که وظیفهٔ تعبیر و تفسیر یک تصویر را انجام می‌دهد، و همچنین مفاهیمی که بر آن اساس، آن روشها استوار شده‌اند، را فراگرفت.

اصول مبنایی تعبیر و تفسیر تصویر ماهواره‌ای می‌تواند به شرح زیر بیان گردد.

۱) یک تصویر ماهواره‌ای از زمین چیزی نیست جز شکل گرافیکی داده‌هایی که نمایش بسیار جالبی از دورنمای زمین را فراهم می‌کند؛

۲) الگو یا نقش تشکیل یافته از عناصر یا «شاخص‌ها»، از عوارض و مواردی که اجزاء فرهنگی، بیولوژیکی و فیزیکی دورنمای زمین را منعکس می‌نماید؛

۳) شرایط مشابه در محیطهای مشابه، الگوی مشابهی را منعکس می‌نمایند و شرایط غیرهمسان، الگوهای غیرهمسان را منعکس می‌نمایند؛

۴) نوع و میزان اطلاعاتی که می‌تواند از تصویر ماهواره‌ای استخراج گردد بستگی به دانش و مهارت و تجربه و علاقه‌مندی مفسّر و آگاهی از محدودیتهای روش به‌کار رفته، دارد.

هیچ نوع عمل معجزه‌گونه‌ای در تفسیردیداری تصویر وجود ندارد.

فراگیری فرآیند چگونگی تشکیل تصویر؛ عناصر الگوی تصویر، عوارض زمین، پردازشها و پدیده‌ها، و علاقه‌مندی در آموزش برای بهبود هنر تفسیر تصاویر ماهواره‌ای بمنظور استخراج اطلاعات موضوعی لازم است. یک تصویر تنها یک وسیله است و مفسّر باید از طریق به‌کار گرفتن صحیح این وسیله اطلاعات را استخراج نماید. مهارت استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره‌ای از طریق تجربه افزایش یافته است. به عبارت دیگر انسان با انجام کار می‌آموزد.

۲-۲-۲) فرآیند تفسیر

تعبیر وتفسیر دیداری تصویر به‌عنوان فرآیند، مشاهده، ترسیم و تشخیص عوارض و یا شرایط تصاویر و قضاوت برروی ویژگیهای آن عوارض تعریف می‌شود. (Colwell,1965,1987). عناصر و اجزای تصویر، که به مفسّر اجازه می‌دهد بمنظور ارزیابی موضوعی نقشه، آن را پس از شناخت و ترسیم و تعیین موقعیت عوارض تهیه نماید. عبارتنداز «تن»، رنگ، بافت، الگو، شکل، اندازه، سایه، پارالاکس و پدیدهٔ تغییر زمان (Avery 1987) باید توجه داشت که عوامل زیادی بطور مستقیم در رابطه با درک تشخیص این عناصر و اجزاء از طریق احساسات و تصویر تفسیر شده حاصل می‌گردد.

این عوامل عبارتنداز:

۱) حساسیت رفتاری سیستم تصویربرداری (دوربین و فیلم، وسایل نوری - الکتریکی و یا انواع دیگر آشکارکننده‌ها)؛

۲) خصوصیّات قدرت تفکیک سیستم تصویربرداری؛

۳) نوردهی فیلم و یا پردازش داده‌ها؛

۴) فصل سال؛

۵) زمان روز؛

۶) اثرات اتمسفر؛

۷) مقیاس تصویر؛

۸) حرکت تصویر؛

۹) پارالاکس استریوسکوپی؛

۱۰) قدرت دیداری و فکری مفسّر؛

۱۱) تکنیکها و تجهیزات تفسیر؛

۱۲) کمکهای آموزشی؛

توجه داشته باشید که موارد یک الی نه اساساً برروی کیفیّت تصویربرداری اثر می‌گذارد. در صورتی که موارد ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ منعکس کننده توان مفسّر جهت استخراج اطلاعات از تصاویر می‌باشد.ترکیب خاصّی از این عوامل به مفسّر اجازه می‌دهد تا وظائف تعبیر و تفسیر مختلف را بهتر از ترکیبهای دیگر انجام دهد.در نتیجه، هدف اولیه در طول تفسیر تصاویر ماهواره‌ای، تشریح مهمترین ترکیب عوامل مورد نیاز برای حل مسائل خاص تهیه نقشه‌های موضوعی براساس بهترین قابلیتها و تواناییهای انسان می‌باشد.

۲-۲-۳) عناصر تصویر

۲-۲-۳-۱) «تن» (Tone)

«تن» در تصویر ماهواره‌ای عبارت است از سیاهی و سفیدی نسبی تصویر و نتیجه میزان انرژی منعکس و یا منتشر شده بوسیلهٔ عوارضی که از آنها تصویر تهیه شده است. «تن» اساس تفسیر تصاویر ماهواره‌ای سیاه و سفید است، و هنگامی که با عناصر تشخیص دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد، مهمترین عنصر تشخیص و تفسیر عوارض محسوب می‌شود. «تن»های تصاویر ماهواره‌ای از عوامل زیادی متأثر می‌شوند و «تن»های اشیاء شناخته شده اغلب مربوط به درک حسّی فردکه منطبق بر شناخت اشیاء در طبیعت‌اند، نمی‌شوند. برای مثال یک حجم از آب ممکن است با توجه به موقعیت خورشید، تعداد سطوح موج که انرژی را به سیستم سنجنده منعکس می‌نماید در «تن»های بین سفید تا سیاه ظاهر شود. هنگامی که مفسّر تصویر ماهواره‌ای، عواملی راکه برروی «تن» اثر می‌گذارند کاملاً تشخیص داد. او «تن»، اشیاء مورد نظر را به‌عنوان هدف اصلی برای تشخیص یا ترکیب آنها در نظر می‌گیرد.

دانشمندان خاک شناسی برای طبقه‌بندی خاک، از تغییرات «تن» استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال، برای تشخیص جنگلها با چوب سخت از انواع درختان مخروطی Coniferous. زمین‌شناسان، جهت تهیه نقشه‌های موضوعی سنگ‌شناسی و ساختمان، از تغییرات «تن» و رنگ استفاده می‌کنند. در یک تصویر ماهواره‌ای، هنگامی که اشکال اشیاء قابل تمیز نباشند (برای مثال داده‌های ماهوارهٔ اسپات) ، یا شئی مورد علاقه، ممکن است دارای ارتفاع قابل دیدکم و یا بدون ارتفاع باشد برای تمیز این پدیده، «تن» از اهمیّت خاص برخوردار است. مفسّر عکس، ممکن است از طریق تغییرات میزان انرژی انعکاسی و یا میزان انرژی انتشاری و با استفاده از

تصاویر اخذ شده در باندهای طیف نوری که به بهترین وجهی کنتراست «تن» اشیاء مورد مطالعه را ضبط نموده‌اند، بررسی نماید (Colwell,1961)

۲-۲-۳-۲) رنگ

یک عارضه هنگامی دارای رنگ است که از خود مقادیر مختلف انرژی را در ترکیبات بخصوصی از طول موجهای طیف نوری منعکس نماید. برای مثال، رویش گیاهی به چشم انسانها سبز دیده می‌شود، زیرا، بطور کلی، روییدنیها درصد زیادی از انرژی سبز را در مقایسه با انرژی قرمز و آبی از خود منعکس می‌کند. چشم انسان می‌تواند در حدود هزار رنگ مختلف و «تن»های خاکستری را تشخیص دهد. بنابراین با استفاده از رنگ، تشخیص و تفسیر مقدار زیادی از اطلاعات در روی سطح زمین میسّر می‌گردد.

در تفسیر سنگها، خاکها، گیاهان، در صورتی که عوارض بسیار زیادی وجود داشته باشد بطوری که رنگ طبیعی آنها خیلی مهم باشند، تصاویر رنگی ماهواره‌ای، در مقایسه با تصاویر سیاه و سفید، می‌تواند بطور قابل ملاحظه‌ای تفسیر تصاویر را آسان نماید. مانند، تصاویری که دارای رنگ مجازی هستند، وباندهای طیف نوری غیر از آبی، قرمز و سبز را ترکیب می‌نمایند، برای مطالعات خاص مربوط به رویدنیها، توزیع سبزینه‌ها، رطوبت خاک و ترسیم سایر عوارض مفید هستند.

۲-۲-۳-۳) بافت

بافت (لایه‌های زمین) در تصویر ماهواره‌ای بوسیله تغییر «تن» یا رنگ در گروههایی از پدیده‌ها که تشخیص اجزاء تشکیل دهندهٔ آنها به دلیل کوچکی بیش از حدّ، بسیار مشکل می‌باشد ایجاد می‌شود. و در نتیجه اندازه شیئی مورد نیاز برای تولید بافت با قدرت تفکیک و مقیاس تصویر ماهواره‌ای تغییر می‌کند.برای مثال در یک عکس هوایی بزرگ مقیاس و با قدرت تفکیک بالا، درختان به‌صورت مجزا و جداجدا می‌توانند دیده شوند. برگهایشان و یا سوزنهای آنها نمی‌توانند به‌صورت جداگانه قابل تشخیص باشند اما بافت قسمت بالایی درختان را همان‌طور که در عکس هوایی دیده می‌شوند به نمایش می‌گذارند. در عکسهای هوایی که دارای قدرت تفکیک کمتر و مقیاس کوچکتر هستند. در اکثر انواع تصاویر ماهواره‌ای، قسمتهای بالای درختان، بافت کل جنگل را نشان می‌دهند. در یک محدوده‌ای از مقیاسهای داده شده، بافت یک گروه از پدیده‌های روی زمین (مانند یک جنگل) ممکن است به عنوان یک راهنمای قابل اطمینان جهت تشخیص پدیده‌ها به خدمت گرفته شود. بافت می‌تواند به عنوان یک عامل مهم تفسیر در به کارگیری تصاویر اخذ شده از ارتفاعات مداری باشد. برای مثال، تشریح نسبی فرسایش یک منطقه ممکن است به تنهایی بوسیلهٔ بافتش استنباط گردد. زیرا، اکثر آب گذرهای تکی (منفرد) نمی‌تواند برروی انواع معمولی تصویر ماهواره‌ای تشخیص داده شود. لکن فرسایش از طریق بررسی بافت قابل تشخیص است. الگو زهکشی یک «شاخص» مهم مواد سطح الارضی و زیر سطح خاک می‌باشد. در موارد دیگر، عوارض ممکن است به لحاظ «تن» و «رنگ» شبیه باشند اما اختلاف قابل توجهی را در بافت نشان دهند. (مانند، میادین آتشفشان در مقابل مناطق کویری)

۲-۲-۳-۴) الگو یا نقش

دانشمندان علوم زمینی، به‌اهمیّت الگوها و یا ترتیب فضایی پدیده‌ها به‌عنوان کلید اصلی آنهاتأکید دارند. جغرافیدانها و فرهنگ شناسان الگوهای اسکان و توزیع آنها را بمنظور درک اثرات پراکندگی و مهاجرت در تاریخ فرهنگ مطالعه می‌کنند. الگوهای مربوط به اکتشاف معادن نشانه‌هایی برای ساختمان زمین و بافت خاکی و سنگی آن فراهم می‌کنند. روابط متغییر مابین ساختارها و محیط آنها، الگوهای رفتاری محصول پیوستگی را بوجود می‌آورد. الگوهای منطقه‌ای که قبلاً تنها از طریق مشاهدات سخت و طاقت‌فرسای زمینی قابل مطالعه بودند اکنون سریعاً و بطور وضوح برروی عکسهای هوایی و ماهواره‌ای قابل مشاهده هستند.

تصاویر، اغلب الگوهای زیبا و جالب زیادی راکه ممکن است بوسیلهٔ مفسّر زمینی بیش از حدّ مورد مشاهده قرار گیرند یا بطور اشتباه تفسیر گردند ضبط می‌کنند. تغییرات بی‌شماری در الگوهای کلاسیک می‌تواند مشاهده شود و بوسیله تفسیر تصویر مورد استفاده قرار گیرد. فرد ناظر آموزش دیده که مسئول تهیه نقشه‌های موضوعی می‌باشد، اساساً ارزش تصویر ماهواره‌ای را ازروی میزان درک و فهمش نسبت به تشخیص الگوهای روی سطح زمین، متوجه می‌شود. بعضی از الگوها از ابتدا فرهنگی و مدلهای دیگر طبیعی هستند. به هر صورت قسمتهای محدودی از زمین به صورت دست نخورده باقی مانده که تاکنون توسط انسان، طبیعت آنها تغییر پیدا ننموده است. بسیاری از الگوهای قابل مشاهده در تصویر ماهواره‌ای در نتیجهٔ فعل و انفعال عوامل طبیعی و فرهنگی ایجاد شده است. الگوهای اماکن تاریخی، معدن، فعالیتهای کشاورزی اغلب برروی تصاویر ماهواره‌ای اخذ شده از فضا، به‌طور مستقیم یا از طریق تغییرات ایجاد شده در الگوهای روئیدنیها و فرسایش، قابل رویت هستند. الگوهایی که بوسیلهٔ عملیات کشاورزی، شبکه‌های آبیاری، سبزی کاری، (شخم اراضی وسیع) ایجاد شده‌اند، جزو مهمترین عوامل در تفسیر تصاویر ماهواره‌ای هستند. همان‌طوری که در بالا اشاره شد، الگوهای پیچیده ممکن است به صورت اختلاف (تغییر) بافت در تصویر ماهواره‌ای منعکس شود. در بسیاری از مواقع، «الگوهای منطقه‌ای» مربوط به عناصر یک تصویر، تفسیر تصویر دیگر راتسهیل می‌نماید.

۲-۲-۳-۵) شکل

گاهی اوقات اشکال پدیده‌ها و یا عوارض که در نمای قائم دیده می‌شوند بطور تعجب‌آمیزی تفسیرشان مشکل است. نمای افقی یک پدیده چنان با نمای نیمرخ و یا قائم فرق می‌کند که اغلب مفسّران با تجربه نمی‌توانند تصویر ساختمانی راکه مدّنظر قرار داده‌اند، به همان صورتی که در نمای قائم یک عکس هوایی قابل رویت است، تشخیص دهند. توانایی ◀

تشخیص و کاربردی نمای افقی باید مانند فراگیری یک زبان دوم حاصل شود. که خود وسیلهٔ قوی برای تفسیر خواهد شد. بنظر مفسّرین تصاویر ماهواره‌ای که تجربیاتی در مطالعات صنعتی دارند، نمای قائم یک منطقهٔ شهری به همان اندازه دربارهٔ خصوصیّات آن منطقه صحبت می‌کند که یک فرد در آن منطقه قدم بزند و یا در آن منطقه رانندگی کند. نمای قائم یک جنگل از مدارهای ماهواره‌ای با ارتفاع بالا، ممکن است اطلاعاتی دربارهٔ شرایط خود نشان دهد و یا یک نمای قائم از شکل زمین ممکن است اثرات جریان تکتونیکی بسیار چشمگیری را نشان بدهد.

۲-۲-۳-۶) اندازه

اندازه یک پدیده، یکی از مفیدترین نشانه‌های تشخیص یک پدیده می‌باشد. با اندازه گیری اندازهٔ یک پدیده ناشناخته برروی یک تصویر ماهواره‌ای، مفسّر می‌تواند کلیه موارد احتمالی دیگر تشخیص را در ذهن خود حذف کند. هنگام برخورد با یک شیئی ناشناخته در تصویر همیشه توصیه می‌شود که اندازهٔ آن شیئی محاسبه شود. و هنگامی که با تصاویر ماهواره‌ای در مقیاسهای مختلف کار می‌شود، مفسّر باید بطور مرتب پدیده‌ها و اشیاء مورد علاقه خود را جهت تشخیص، اندازه گیری نماید. بنابراین مفسّری که با یک تصویر فضایی کار می‌کند، باید همیشه هنگام محاسبه اندازه شیئی نسبت به مقیاس تصویر، دقت داشته باشد. البته ممکن است عوارض بزرگتر، تنها بخش کوچکی از سطح یک تصویر را به علّت نمای مختصری که از تصویربرداری در ارتفاعات مداری ماهواره‌ای حاصل می‌شود، اشغال کند.

۲-۲-۳-۷) سایه

سایه یک پدیدهٔ شناخته شده می‌باشد و در زندگی معمولی اندازه و شکل اشیاء اغلب بوسیلهٔ مشاهده سایه‌ای که آنها دارند قضاوت می‌شود. گاهی اوقات سایه‌های موجود در عکسهای هوایی متعارف با نمایش پروفیلهای شیء مورد نظر، به مفسّر برای تشخیص آن شیء و یا پدیده کمک می‌کند. چنانچه اشیاء طبیعی کوچک باشند و یا دارای کنتراست خوبی نسبت به محیط اطراف نباشند، سایه‌ها از اهمیّت خاصّی جهت تفسیر این اشیاء کوچک برخوردار می‌باشند (بخش کشاورزی امریکا سال ۱۹۹۶ میلادی). تحت این شرایط، تغییرات صریح و روشن «تن» سایه‌ها ممکن است مفسّر را در تشخیص پدیده‌هایی که به‌لحاظ «تن» بسیار نزدیک هم هستند، توانایی بخشد. چنانچه مفسّر علاقه‌مند به طبقه خاصّی از اشیاء نبوده بلکه علاقه‌مند به کلیّت تصویر باشد. همان‌طوری که در بیشتر مواقع استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چنین است، باید با بهره گیری از مزایای تشخیص پدیده از طریق سایه، تا حدّ ممکن جهت شناسایی سطح زمین اقدام نماید.

بمنظور استفاده و کار کردن با نمای قائم پدیده‌ها، مفسّر باید ایده‌های خود را از جهان خارج مورد تجدیدنظر قرار داده و عادت مشاهداتی جدیدی را در تصوّرات (ذهن) خویش بوجود آورد. به علاوه در اکثر تصاویر ماهواره‌ای اشیاء در مقیاس بسیار کوچکی تصویربرداری می‌شوند. به علّت نمای قائم و مقیاس کوچک، بعضی از عناصر ظاهرشده، اهمیّت بیشتری نسبت به حالتی که در نمای افقی (نمای زمینی) دارند، خواهند داشت (مانند سایه‌هایی که عوارض توپوگرافی را بزرگ می‌کنند).

۲-۲-۳-۸) پارالاکس

در یک زوج عکس هوایی متعارف استریوسکوپی، مشاهده کننده ،پدیده‌ها را به صورت سه‌بعدی می‌بیند و اشیاء را به دقت از یک دیگر تشخیص می‌دهد. به این معناکه او زوایا را بوسیلهٔ پارالاکس به‌دست می‌آورد. در مشاهدهٔ پدیده‌ها در طبیعت، زاویهٔ پارالاکس بوسیلهٔ فاصلهٔ چشمی چشمان مشاهده کننده و یا بازچشم تعیین می‌شود. در عکس هوایی، فاصلهٔ بین دو تصویربرداری متوالی (باز عکس هوایی) مربوط به باز چشم انسان می‌شود. بازعکس (airbase)، تصویر بازهوایی برروی عکس می‌باشد که بزرگتر از باز چشم انسان است. تصوّر وجود عمق در عکسهای هوایی پوشش دار استریوسکوپی به مقدار زیادی اغراق‌آمیز است، هر چند مفسّر با تجربه به نقش آن آگاهی داشته باشد.

اغراق ارتفاع در تصاویر ماهواره‌ای پوشش دار اغلب به علّت زاویه کم پارالاکس غیرمشهود است. تصاویر ماهواره‌ای که پوشش ندارند قابل مشاهدهٔ سه‌بعدی نیستند و اشکال عوارض تنها در نمای افقی ظاهر می‌شوند. به هر صورت «شکل» هنوز یک عامل تفسیر اولیه و بسیار مفید در تشخیص پدیده‌های مختلف زمین است. (برای مثال، میدانهای آتشفشان، مخروطهای آتشفشان، طبقه‌بندی ماسه و خاک رس، باتلاق، تپه‌های شنی، سواحل، بنادر، دریاچه‌ها، کوهها و غیره). با وجود این، با بهبود یافتن سیستم سنجنده‌ها مانند، قدرت تفکیک، پوشش و غیره، مهیا شده در سیستمهای جاری و آیندهٔ ماهواره‌های زمینی، مشاهدات استریوسکوپی و اندازه گیری پارالاکس از اهمیّت روز افزونی برای مفسّر تصویر ماهواره‌ای برخوردار می‌باشد. در نظر یک مفسّر ماهر ارزش تصویر ماهواره‌ای، «شکل سه‌بعدی» آن است زیرا تصاویر سه‌بعدی حدود طبقهٔ عوارض و پدیده‌هایی راکه دارای اجزاء ناشناخته می‌باشد تشخیص می‌دهد. عکس سه‌بعدی، تشخیص قطعی پدیده را میسّر ساخته و به شناخت ویژگیها و عملکرد پدیده‌ها کمک می‌نماید.

۲-۲-۳-۹) پدیدهٔ تغییرات زمانی

اغلب مشاهدات، و دیدارهای موقت از پدیده‌های زمین، بوسیله مفسّر تصاویر ماهواره‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای کاربردهای ویژه نقشه‌های موضوعی، میزان قابل توجهی اطلاعات اضافی بوسیلهٔ مقایسهٔ تصاویر ماهواره‌ای اخذ شده در یک دوره از زمان فراهم می‌شود. تجزیه و تحلیل اراضی کشاورزی و بوسیلهٔ استفاده از تصاویر ماهواره‌ای که در زمانهای مختلفی از رشد اخذ شده است بسیار کاملتر خواهد بود. گندم

زمستانه، دارای دورهٔ رشد متفاوتی از سایر محصولات کشاورزی است. اراضی علفزار، دارای مراحل مختلفی از رشد نسبت به سایر رویدنیها هستند. سایر پدیده‌هایی که می‌توانند در تصاویر ماهواره‌ای اخذ شده در زمانهای گوناگون قابل تشخیص باشند شامل بررسی و محاسبهٔ فرسایش سواحل، رسوب‌گذاری در مناطق آب گرفته، توزیع آبهای روی زمین، پوشش برف و غیره می‌گردد.

۲-۲-۴) روش های تفسیر و استخراج اطلاعات

هنگامی که تصاویر ماهواره‌ای بطور صحیح به‌کار برده می‌شوند، روشهای ویژه تفسیر می‌تواند کیفیّت وکمیّت اطلاعات مفید استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای را بهبود بخشد. (colwell, 1987) این روشها شامل موارد زیر می‌شود:

۱) روشهای سیستماتیک؛
۲) تحقیقات مؤثر؛
۳) دانش عواملی که موجب تشکیل تصویر می‌گردند؛
۴) سابقه و آموزش مفسّر؛
۵) مفهوم «همگرایی واقعی»؛
۶) «سیستم کنفرانس»؛
۷) اطلاعات مهیا در مناطق نظیر هم؛
۸) موضوعات مراجعه؛
۹) تجهیزات ساده و پیچیده؛
۱۰) اطلاعات میدانی؛

مفسّر تصویر باید آشنایی کاملی از چگونگی بوجود آمدن تصویر داشته باشد و همچنین لازم است بداند که اجزاء و عناصر موجود در تصویر بیانگر چه چیزهایی هستند و آن عوامل بیانگر چه فرآیند اولیه‌ای از زمین می‌باشند. روش نزدیکی سیستماتیک به مسئله مورد مطالعه شاید مهمترین طریقه بررسی باشد.

بطور کلی، تجزیه و تحلیل سیستماتیک تصاویر ماهواره‌ای مشتمل بر واقعیتهای تجربی استخراج شده از تجزیه و تحلیل منطقه‌ای تصویر ماهواره‌ای (مقایسه زمین‌شناسی، مفاهیم فیزیوگرافیکی، جغرافیایی، اقلیم)، تجزیه و تحلیل محلی (اشکال زمینی، الگوهای آبیاری، فرسایش، الگوهای تصویر، سبزی‌کاری) و عوارض طیفی جمع‌آوری و تنظیم و ترتیب اطلاعات جنبی (گزارشات، نقشه‌ها و اطلاعات میدانی) خلاصه نمودن نتایج تفسیر، کنترل کارهای میدانی مناطق کلیدی با به کارگیری روشهای چندگانه، اطلاعات و زمینه کاربردهای اضافی حاصل می‌شود. نتایج این نوع تجزیه و تحلیل سیستماتیک می‌تواند در یک نقشه موضوعی به عنوان یک لایه تفسیر و یا چند لایه تفسیر، مستقیماً روی تصویر ماهواره‌ای یا بوسیلهٔ انتقال اطلاعات تفسیر شده بابه کارگیری تجهیزات مناسب نوری یا انتقال اطلاعات الکترونیکی برروی نقشهٔ مبنایی موجود، نشان داده شود. □

منابع

1) ANDREWS,H.C. and HUNT, B. R. 1977. Digital Image Restoration. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

2) ASRAR, G. 1989. Theory and Applications of Optical Remote Sensing, chapter 9, The atmospheric effect on remote sensing and its corrections. Kaufman, Y.j. (Ed.). John Wiley & Sons, Inc., New York.

3) AVERY, T.E. 1987. Interpretation of Aerial Photographs, Burgess Publishing Company, Minnesota.

4) BRYANT, J. 1978. Applications of Clustering in Multiimage Data Analysis. College Station, Texas, Department of Mathematics, Texas A & M University, Report No. 18.

5) COLWELL,R.N. 1961. Some practical applications of multiband spectral reconnaissance. American Scientist, Vol. 49, No. 1, March 1961, pp. 9-36.

6) COLWELL, R.N. 1965. The extraction of data from aerial photographs by human and mechanical means. Photogrammetria, Vol. 20, pp. 211-228.

7) COLWELL, R. N. 1987. Remote sensing-Past, present and future. Proceedings, Study Week on Remote Sensing and Its Impact on Developing Countries, Vatican City, Italy, 16-21 June 1986, Pontifical Academy of Sciences, pp. 3-141.

8) ESTES, J. E. 1980. Attributes of a well-trained remote sensing technologist. Proceedings, Conference of Remote Sensing Educators (CORSE-78), Stanford University, California, 26-30 June 1978; NASA Scientific and Technical Information Office, Conference Publication 2102, 1980, pp.103-118.

9) FONTANEL, A., BLANCHET, C. and LALLEMAND C. 1975. Enhancement of Landsat imagery by combination of multispectral classification and principal component analysis. NASA Earth Resources Surv. Symp.July 1975, Houston, Texas. NASA-TMX-58168, pp.991-1012.

10) FOSNIGHT, E. A. 1988. Applications of spatial postclassification models. International Symposium on Remote Sensing of Environment, 21st, Ann Arbor,

Michigan, October 1987. Ann Arbor, Environmental Research Institute of Michigan, pp. 469-485.

11) GALLO, K. P. and DAUGHTRY, C. S. T. 1987. Differences in vegetation indicies for simulated Landsat-5 MSS and TM, NOAA-9 AVHRR, and SPOT-1 sensor systems. Remote Sensing of Environment, Vol.23, pp.439-452. Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York.

12) JENSEN, J. R. 1986. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Prentice Hall, New Jersey.

13) JENSON, S. K. and WALTZ, F.A. 1979. Principal components analysis and conconical analysis in remote sensing. Proceedings American Society of Photogrammetry/American Congress of Surveying and Mapping Annual Meeting, Washington, D.C., 18-23 March 1979.

14) LAUER, D.T. 1986. Applications of Landsat data and the data base approach. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol.52,No. 8, pp. 1193-1199.

15) LILLESAND, T. M. and KIEFER,R. W. 1979. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons, Inc., New York.

16) MAYERS, M., WOOD, L. and HOOD, J. 1988. Adaptive spatial filtering. Proceedings American Congress on Surveying and Mapping (ASCM), American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS), Fall Convention, Virginia Beach, Virginia, September 1988. Falls Church, Virginia, ASPRS, pp.99-105.

17) MCCARTNEY, E.J. 1976. Optics of the Atmosphere: Scattering by Molecules and Particles. John Wiley & Sons, Inc., New York.

18) MOIK, J. G. 1980. Digital Processing of Remotely Sensed Images. NASA Scientific and Technical Information Branch. NASA-SP-431. US Government Printing Office, Washington, D. C.

19) NYQUIST, M. O. 1987. The Integration of remotely sensed data into a geographic information system-rediscovered !?? Proceedings 21st International Symposium on Remote Sensing of the Environment, Ann Arbor, Michigan, 26-30 October 1987, pp. 487-493.

20) PINSON, L. J. and LANKFORD, J. P. 1981. Research on Image Enhancement Algorithms. Tullahoma Tennessee, Technical Report RG-CR-81-3. University of Tennessee Space Institute.

21) RICHARDS, M. E. 1985. An evaluation of a new statistical approach to traditional linear destriping. Proceedings American Society of Photogrammetry Annual Meeting, 51st, Washington, D.C. March 1985. Falls Church, Virginia, American Society of Photogrammetry, vol. 2, pp. 557-575.

22) SCHOWENGERDT, R.A. 1983. Techniques for Image Processing and Classification in Remote Sensing.Academic Press, New York.

23) SIMON, K. W. 1975. Digital image reconstruction and resampling for geometric manipulation. Proceedings International Symposium of Machine Processing of Remotely Sensed Data, Ist. West Lafayette, Indiana, 1975. West Lafayette, Indiana, Purdue University .pp.3Al - 3All.

24) US Department of Agriculture. 1966. Foresters Guide to Aerial Photo Interpretation. US Forest Service, Agricultural Handbook 308. Washington, D.C.

25) WILLIAMS, J. M. 1979. Geometric Correction of Satellite Imagery. Farnborough, Hants, United Kingdom. Technical Report 79121, Royal Aircraft Establishment.

پاورقی:

1) US Geological Survey , Sioux Falls, South Dakota 57198 USA