

# تعبیر و تفسیر تصاویر هوایی و ماهواره‌ای

## (قسمت سوم)

نوشته: Lilesand, Kiefer  
برگردان: مهندس حمید المیریان

### ۴) تهیه نقشه‌های کاربری زمین / پوشش زمین

دانش کاربری زمین و پوشش زمین برای بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها و فعالیت‌های مدیریتی مربوط به سطح زمین، مورد توجه است. کاربرد عکسهای هوایی متوسط مقیاس پانکروماتیک برای تهیه نقشه‌های کاربری زمین از سال ۱۹۴۰ میلادی آغاز شده است. اخیراً تصاویر ماهواره‌ای و عکسهای کوچک مقیاس بیشتر مورد بهره‌برداری تهیه نقشه‌های کاربری زمین / پوشش زمین از مناطق وسیع قرار گرفته‌اند.

واژه «پوشش زمین» مربوط به نوع عارضه موجود در روی سطح زمین می‌شود. مزارع ذرت، دریاچه‌ها، درختان افرا و بزرگراه‌های بتنی همگی مثال‌هایی از انواع پوشش زمینی هستند.

واژه «کاربری زمین» مربوط به فعالیت انسان یا فعالیت‌های اقتصادی مربوط به قطعه زمین خاصی می‌شود. به عنوان مثال، یک قطعه زمین در حاشیه یک منطقه شهری ممکن است برای یک خانواده مورد استفاده قرار گیرد. براساس میزان جزئیات نقشه، «کاربری زمین» آن (نقشه) ممکن است به عنوان کاربری شهری، کاربری مسکونی، یا کاربری مسکونی یک خانواده، توصیف شود.

اراضی مشابه دارای «پوشش زمینی» متشکل از سقفها، پیاده‌روها، علفها، و درختان می‌باشند. برای مطالعه جنبه‌های اجتماعی - اقتصادی، برنامه‌ریزی کاربری زمین «نیازمندبای فرهنگ، خدمات شهری، درآمد ناشی از مالیات و غیره)، دانستن چگونه زندگی نمودن یک خانواده مهم می‌باشد.

برای مطالعه خصوصیات هیدرولوژی سیل ناشی از بارندگی، دانستن میزان و توزیع سقفها، پیاده‌روها، علفها و درختان در این منطقه مهم است. بنابراین هم دانش «کاربرد زمین» و هم «پوشش زمین» برای برنامه‌ریزی زمین و مدیریت فعالیت‌های زمین می‌تواند مهم باشد.

سازمان زمین‌شناسی آمریکا یک سیستم طبقه‌بندی «پوشش زمین» و «کاربری زمین» برای استفاده از داده‌های سنجنش از دور ایجاد نموده است. مفاهیمی که در ادامه این بخش مورد بحث قرار گرفته است اصولاً براساس این موضوع می‌باشند. به طور ایده‌آل اطلاعات «کاربری زمین» و «پوشش زمین» باید بروی نقشه‌های جداگانه نمایش داده شوند و مانند سیستم طبقه‌بندی USGS<sup>۱</sup> نباید با یکدیگر ادغام گردند.

از نقطه نظر عملی، هنگامی که داده‌های سنجنش از دور، منبع اصلی داده برای چنین فعالیت‌های تهیه نقشه را تشکیل می‌دهند، روش ادغام دو سیستم مؤثرترین خواهد بود. با وجود آنکه اطلاعات «پوشش زمین» مستقیماً از طریق استفاده از تصاویر سنجنش از دور تفسیر می‌شوند، اطلاعات درباره فعالیت انسان بروی زمین (کاربری زمین) همیشه نمی‌تواند مستقیماً از «پوشش زمین» استنتاج گردد.

به عنوان مثال، فعالیت‌های تفریحی گسترده که مناطق وسیعی از زمین را پوشش می‌دهند به ویژه از طریق تفسیر عکس هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای قابل بررسی نیستند.

برای مثال، شکار، یک کاربری تفریحی متداول و دیرینه است که بروی زمین اتفاق می‌افتد که این اتفاقات به صورت نوعی، جنگل، اراضی مرطوب یا اراضی کشاورزی در طول تهیه نقشه از زمین یا تفسیر تصویر طبقه‌بندی می‌شوند. بنابراین، منابع اطلاعات اضافی برای تکمیل داده‌های پوشش زمین مورد نیاز است.

همچنین اطلاعات مکمل برای تعیین کاربری اراضی مانند پارکها، مناطق حفاظت شده جانوران یا مناطق ذخیره‌سازی آب (که ممکن است دارای کاربری‌های زمینی باشند که منطبق با مرزهای راداری می‌گردد و معمولاً قابل تشخیص بروی تصاویر سنجنش از دور نیستند) لازم است. با درک اینکه بعضی از اطلاعات نمی‌تواند از داده‌های سنجنش از دور حاصل

### جدول (۳): سیستم طبقه‌بندی کاربری / پوشش زمین با استفاده از داده‌های سنجنش از دور

سطح II	سطح I
۱۱- مسکونی	۱- اراضی شهری
۱۲- تجاری و خدماتی	یا مجتمع‌های ساختمانی
۱۳- صنعتی	
۱۴- حمل و نقل، ارتباطات، تسهیلات	
۱۵- مجتمع‌های تجاری و صنعتی	
۱۶- اراضی شهری یا مجتمع‌های ساختمانی مخلوط	
۱۷- سایر اراضی شهری یا مجتمع‌های ساختمانی	
	۲- اراضی کشاورزی
۲۱- اراضی زراعی و چراگاه	
۲۲- باغات، بیشه‌ها: تا کستانها، قلمستانها، و مناطق رویش گیاهان تزئینی	
۲۳- فعالیت‌های تغذیه محدود	
۲۴- سایر اراضی کشاورزی	
	۳- مرتع
۳۱- بوته‌زارها	
۳۲- اراضی پوشیده از علف و بته‌های وحشی	
۳۳- مراتع مخلوط	
	۴- اراضی جنگلی
۴۱- اراضی جنگلی برگ ریز	
۴۲- اراضی جنگلی همیشه سبز	
۴۳- اراضی جنگلی مخلوط	
	۵- آب
۵۱- جویبارها و کانالها	
۵۲- دریاچه‌ها	
۵۳- مخازن	
۵۴- خلیج‌ها و خورها	
	۶- تالاب
۶۱- اراضی جنگل کاری شده تالابی	
۶۲- اراضی غیر جنگل کاری تالابی	
	۷- اراضی بایر
۷۱- اراضی هموار خشک تکرار	
۷۲- سواحل	
۷۳- مناطق شنی غیر از ساحلی	
۷۴- سنگ آشکار خشک و بدون پوشش	
۷۵- معادن نواری، محل تابش مصالح، معادن شن و ماسه	
۷۶- مناطق عبور	
۷۷- اراضی بایر مخلوط	
	۸- توندرا
۸۱- توندرا پوشیده از علف و بته‌های وحشی	
۸۲- توندرا بوته‌زار	
۸۳- توندرای بایر	
۸۴- توندرای مرطوب	
۸۵- توندرای مخلوط	
	۹- یخ یا برف دائمی
۹۱- میدان برفی دائمی	
۹۲- یخچالها	

شوند، سیستم USGS براساس رده‌هایی که بتوانند به طور معقول از تصویر ماهواره‌ای تفسیر شوند پایه‌ریزی گردیده است. سیستم طبقه‌بندی «پوشش زمین» و «کاربری زمین» USGS، براساس اصول زیر طراحی گردیده است.

- ۱) کمترین میزان (سطح) دقت تفسیر با استفاده از داده‌های سنجنش از دور باید از ۸۵ درصد بیشتر باشد.
- ۲) دقت تفسیر برای چندین رده باید تقریباً مساوی باشند.
- ۳) نتایج قابل تکرار یا مکرر از یک مفسر به مفسر دیگر و از یک زمان سنجنش به زمان دیگر باید حاصل شود.
- ۴) سیستم طبقه‌بندی باید در محدوده وسیعی قابل کاربرد باشد.
- ۵) رده‌بندی باید طوری باشد که استنتاج «کاربری زمین» را از انواع «پوشش زمین» میسر سازد.
- ۶) سیستم طبقه‌بندی باید مناسب کاربرد داده‌های سنجنش از دور در زمانهای مختلف سال باشند.
- ۷) رده‌ها باید قابل تقسیم به زیررده‌هایی با جزئیات بیشتر که از تصاویر بزرگ مقیاس یا نقشه‌برداری زمین حاصل می‌شوند، باشد.
- ۸) تلفیق رده‌ها با هم دیگر باید امکان‌پذیر باشد.
- ۹) مقایسه با داده‌های «کاربری زمین» و «پوشش زمین» آینده باید ممکن باشد.

۱۰) در صورت امکان کاربردهای چندمنظوره زمین باید درک شود. سیستم طبقه‌بندی «پوشش زمین» و «کاربری زمین» USGS برای استفاده از داده‌های سنجنش از دور در جدول (۳) نشان داده شده است. سیستم برای استفاده از چهار سطح اطلاعاتی طراحی شده است، به طوری که دو سطح از آن در جدول (۳) تشریح گردیده است. یک سیستم چندسطحی به علت آنکه درجات مختلفی از جزئیات با توجه به سیستم سنجنده و قدرت تفکیک تصویر می‌تواند از محصولات سنجنش از دور مختلف به دست آید، ابداع شده است.

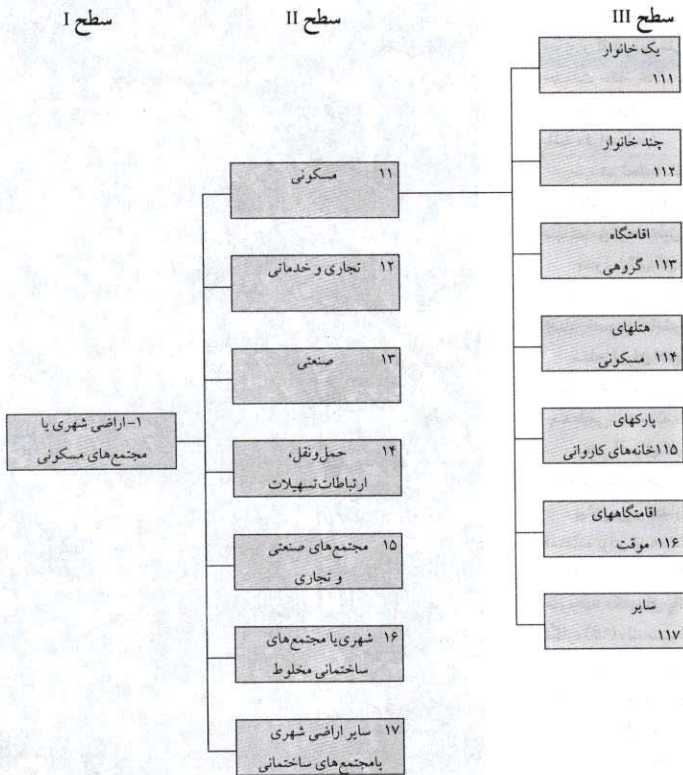
همچنین سیستم طبقه‌بندی USGS جزئیات بیشتری از رده‌های پوشش زمین / کاربری زمین در سطوح I و II و III را فراهم می‌نماید. سطوح I و II با طبقه‌بندی مشخص شده به وسیله USGS (جدول (۳))، اساساً مورد علاقه کاربرانی است که تمایل به اطلاعات در یک سطح ملی، بین ایالات یا براساس گستردگی ایالت دارند.

سطوح III و IV می‌تواند برای فراهم شدن اطلاعات در قدرت تفکیک مناسب برای فعالیتهای برنامه‌ریزی و مدیریت منطقه‌ای، روستایی، یا محلی به کار گرفته شود.

مجدداً همان طوری که در جدول (۳) نشان داده شده است، رده‌های سطوح I و II به وسیله USGS مشخص شده‌اند. به نظر می‌رسد که سطح III و IV به وسیله کاربران محلی سیستم USGS طراحی شده است، با مدنظر قرار دادن آنکه رده‌های هر سطح باید با رده‌های مربوط به سطح بالاتر بعدی تلفیق شوند.

نگاره (۱۴): یک نمونه اختلاط طبقه‌بندی را برای سطوح I و II و III نشان می‌دهد.

نگاره (۱۴): یک مثال از انواع مخلوطهای کاربری / پوشش زمینی



جدول (۴):

قالبهای تعبیر و تفسیر تصویر برای سطوح طبقه‌بندی گوناگون کاربری / پوشش زمین

قالب حاکی از تعبیر و تفسیر تصویر	سطح طبقه‌بندی پوشش / کاربری زمین
تصاویر چند طیفی ماهواره لندست (MSS Images)	I
عکسهای هوایی مقیاس کوچک، لندست TM، لندست ETM <sup>۲</sup> (برنامه ریزی شده برای لندست ۶)، و تصاویر اسپات	II
عکسهای هوایی متوسط مقیاس	III
عکسهای هوایی بزرگ مقیاس	IV

سیستم USGS تلاش می‌نماید تا یک سیستم تجدیدنظر شده را که با نیازمندی‌های سایر آژانس‌های فدرال نظیر EPA، خدمات جوی و ایوانوسی ملی، خدمات جنگلداری و خدمات حفظ خاک به علاوه آژانس‌های متعدد مربوط به تهیه نقشه اراضی تالابی و سازگار باشد، فراهم نماید.

سیستم تجدیدنظر شده طبقه‌بندی احتمالاً با تعداد بیشتری از طبقات تالابی نسبت به سیستم موجود منطبق خواهد شد.

جدول (۴) برای چهار سطح از طبقه‌بندی «پوشش زمینی» و «کاربری زمینی» فرمت‌های تفسیر تصویر نمایشی را لیست نموده است.

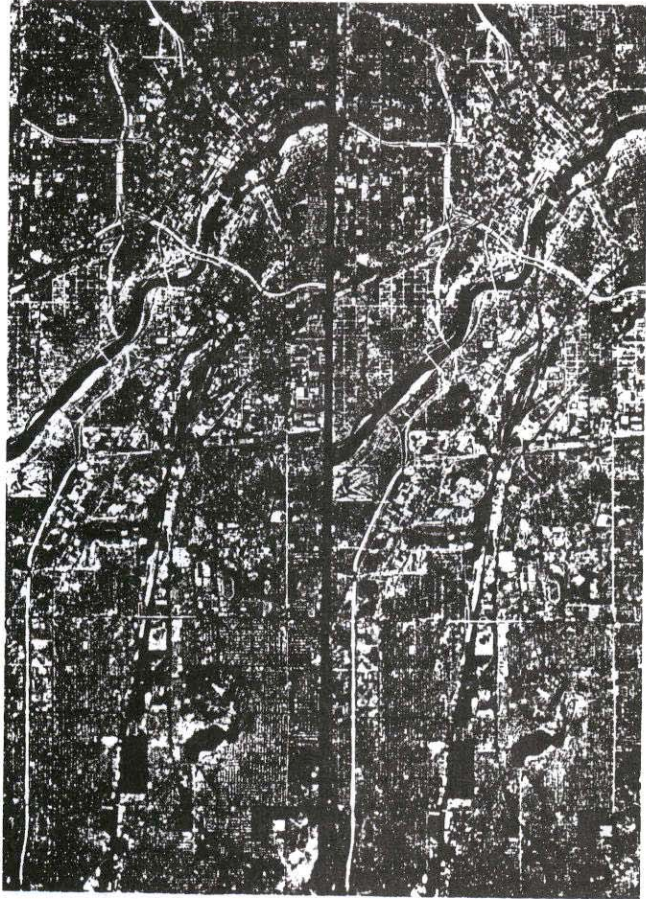
سطح I برای کاربری تصاویر بسیار کوچک مقیاس نظیر تصاویر اخذ شده توسط «اسکنر چندطیفی» لندست<sup>۳</sup> (MSS)، طراحی شد.

سطح II برای کاربری با عکسهای هوایی کوچک مقیاس طراحی شد.

بیشترین و متداولترین نوع تصاویر مورد استفاده برای تهیه نقشه‌های سطح II، عکسهای مادون قرمز رنگی ارتفاع بالا بوده‌اند. به هر صورت، عکسهای پانکروماتیک کوچک مقیاس نگاره (۱۵)، لندست TM و تصاویر TM واضح شده و تصاویر ماهواره‌ای اسپات همچنین منابع داده مناسبی برای بسیاری از رده‌های تهیه نقشه سطح II می‌باشند.

روابط کلی نشان داده شده در جدول (۴) به منظور محدود کردن کاربران به مقیاس‌های خاص چه در تصویر اصلی یا محصول نقشه نهایی نمی‌باشد. برای مثال، مادامی که سطح I اطلاعات «پوشش زمین» / «کاربری زمین» به طور مؤثر و اقتصادی در یک محدوده وسیع به وسیله ماهواره‌های لندست جمع‌آوری می‌شود، می‌تواند همچنین از طریق عکس‌های متعارف متوسط مقیاس یا تهیه شده از نقشه برداری زمینی تفسیر شوند. برعکس، بعضی از رده‌های سطح II به طور دقیق از طریق داده‌های سنجنده MSS لندست تفسیر شده‌اند.

برای تهیه نقشه در سطح III، علاوه بر اطلاعات اخذ شده از طریق تصاویر متوسط مقیاس، مقدار قابل توجهی اطلاعات مکمل نیز



نگاره (۱۵): عکسهای هوایی سیاه و سفید کوچک مقیاس، مینوپولیس، پاول، مین سوتا مقیاس ۱:۹۴,۰۰۰ (شمال به راست). استریو

#### جدول (۵):

حداقل اندازه واحدهای نقشه پوشش / کاربری زمین در سطوح مختلف طبقه بندی	نقشه معرف	سطح طبقه بندی
حداقل اندازه تقریبی واحد نقشه برحسب هکتار (a)	مقیاس تهیه	پوشش / کاربری زمین
۱۵۰	۱:۵۰۰,۰۰۰	I
۲/۵	۱:۶۲,۵۰۰	II
۰/۳۵	۱:۲۴,۰۰۰	III

(a) مبتنی بر حداقل اندازه واحد نقشه ۲/۵ × ۲/۵ میلی‌متر.

ممکن است لازم باشد.

به همین صورت، تهیه نقشه در سطح IV علاوه بر اطلاعات حاصله از تصاویر بزرگ مقیاس همچنین ممکن است نیازمند اطلاعات قابل توجه مکمل نیز باشند.

اندازه حداقل مساحتی که می‌توان نقشه تهیه نمود به عنوان هر طبقه خاصی از «پوشش زمین» / «کاربری زمین» بستگی به مقیاس و قدرت تفکیک عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای دارد. همچنین آن بستگی به مقیاس تکمیل داده و مقیاس نهایی نقشه‌های «پوشش زمین» / «کاربری زمین» دارد.

هنگامی که لازم است نمایش داده‌های مربوط به «پوشش زمین» / «کاربری زمین» در قالب نقشه نمایش داده شود، نمایش هر واحد از منطقه‌ای که هر ضلع آن کوچکتر از 2/5 میلی‌متر باشد، مشکل است. به علاوه، مساحت‌های کوچکتر موجب بروز مشکلات ناشی از توانایی قرائت کاربر می‌شود.

جدول (5) لیست حداقل اندازه‌های مساحت زمینی را که می‌تواند در سطوح مختلف طبقه‌بندی تبدیل به نقشه شوند، بیان کرده است.

تعاریف USGS برای طبقات سطح I در بخش‌های بعدی تنظیم شده است. از آنجایی که این سیستم باید تا صد درصد سطح خشکیهای زمین را دربرگیرد (شامل آبهای داخل خشکیها)، لذا هر متر مربع از سطح خشکیهای زمین باید در داخل یکی از رده‌های نه گانه سطح I قرار گیرد. این مطلب در زیر رده سطح II در [7] آمده ولیکن در اینجا تشریح نشده است.

«اراضی شهری» یا مجتمع‌های ساختمانی عبارت است از مناطقی که دارای کاربری مترکم بوده و اغلب اراضی از ساختمانهای گوناگون، پوشیده شده باشند.

شهرها، بخشها، روستاها، توسعه بزرگراهها، تسهیلات حمل و نقل، نیرو و ارتباطات و مناطقی که بوسیله کارخانجات، مراکز خرید، مجموعه‌های بزرگ تجاری و صنعتی اشغال شده‌اند و مؤسساتی که ممکن است در بعضی موارد از بخش شهری جدا شده باشند، شامل این رده می‌شوند.

هنگامی که صحبت از معیار برای بیش از یک رده می‌رود، رده «اراضی شهری» بر سایر رده‌های دیگر مقدم است.

برای مثال، مناطق مسکونی که دارای پوشش درخت کافی هستند و در معیار «اراضی جنگلی» قرار گرفته‌اند باید در رده «مناطق شهری» قرار گیرند.

«اراضی کشاورزی» ممکن است در ابتدایه طور کلی به عنوان اراضی تولید مواد غذایی، مواد ریستندگی تعریف شوند. رده کشاورزی شامل کاربردهای ذیل می‌شود:

اراضی زراعی و چراگاه‌ها، باغهای میوه، بیشه‌زارها و تاکستانها، قلمستانها، بوستان گل‌های زینتی و فعالیتهای تغذیه محدود.

هنگامی که فعالیتهای کشاورزی به علت رطوبت خاک محدود می‌شوند، تعیین دقیق مرزها مشکل است و اراضی کشاورزی ممکن است در رده «اراضی تالابی» قرار گیرند.

هنگامی که اراضی تالابی به منظور اهداف کشاورزی زهکشی می‌شوند، آنها در رده اراضی کشاورزی قرار می‌گیرند. هنگامی که چنین سیستم‌های زهکشی به صورت نادرست مورد استفاده قرار گیرند و چنانچه رویش گیاهی (خاص) اراضی تالابی مجدداً احیاء شوند، زمین در «رده اراضی تالابی» قرار می‌گیرد.

«مرتع» به لحاظ تاریخی به عنوان زمین دارای قابلیت رویش طبیعی (علفزارها، گیاهان علف‌گونه، علفهای هرزه، بوته‌زارهای به صورت گسترده و جایی که مراتع طبیعی به عنوان عامل مهمی در تمدن آن مکان تلقی گردیده‌اند) تعریف می‌شود.

تحت این تعریف سنتی، اکثر این نوع اراضی در محدوده‌های غربی آمریکا واقع هستند. منطقه‌ای که از سمت غرب به صورت یک خط غیر منظم شمالی - جنوبی از داکوتا، نبراسکا، کانزاس و تگزاس عبور می‌کند.

«مرتع» همچنین در مناطق دیگری نظیر Fint hills (شرق کانزاس)، ایالات جنوب شرقی و آلاسکا یافت می‌شوند. در طبقه‌بندی USGS، معنای ضمنی تاریخی «مرتع» به منظور دربرگرفتن نام مناطق ایالات شرقی موسوم به «بوته‌زارها» داده شده است.

«اراضی جنگلی» نمایانگر مناطقی هستند که دارای تراکم پوشش درختی نهایی حداقل ده درصد یا بیشتر بوده و پوشیده از درختانی هستند که الوار یا سایر محصولات چوبی را تولید می‌کنند و بر روی اقلیم یا رژیم آب تأثیر می‌گذارند.

همچنین این اراضی شامل مناطقی می‌گردند که کمتر از ده درصد نهایی درختان آنها خارج شده‌اند لکن هنوز برای سایر کاربریها آماده نگردیده‌اند. برای مثال، اراضی که بر روی آنها برنامهریزی قطعه‌بندی گردشی جهت قطع کامل درختان تنظیم شده، جزء رده اراضی جنگلی به شمار می‌آیند. مانند اراضی جنگلی جنوب شرقی آمریکا که به شدت چرانیده شده‌اند، به علت آنکه پوشش غالب جنگل بوده و فعالیتهای غالب مربوط به جنگل می‌باشد همچنین در این رده قرار می‌گیرند. مناطقی که ممکن است بر اساس ضوابط اراضی جنگلی و همچنین اراضی شهری و مجتمع‌های ساختمانی منطبق گردند، در رده «اراضی شهری» قرار می‌گیرند. مناطق جنگل کاری شده که دارای خصوصیات اراضی تالابی هستند، در طبقه «اراضی تالابی» قرار می‌گیرند.

«رده آب» شامل جویبارها، کانالها، دریاچه‌ها، مخازن، خلیج‌ها، چشمه‌ها، خورها، می‌گردند.

رده «اراضی تالابی» مناطقی را مشخص می‌کند که در اکثر دوره سال سطح آب نزدیک و یا بالای سطح زمین باشد. نظام آب‌شناسی طوری است که گیاهان آب‌رستی یا هیدروفیتیک<sup>۷</sup> یا آبزی<sup>۸</sup> معمولاً روییده می‌شوند، اگرچه فلاتهای تحت تأثیر جذر ومد و آبرفتی ممکن است قابل رویش نباشند. نمونه‌های اراضی تالابی شامل مردابها، زمین‌های صاف گلی که زیر آب می‌روند، باتلاقهای موجود در بخش کم عمق خلیج‌ها، دریاچه‌ها، استخرها، جویبارها و آبگیرهای مصنوعی نظیر مخازن می‌گردد.

اراضی علفزار مرطوب یا لجن‌زارها در رده‌های دارای کوههای مرتفع



برای تشریح اولویتهای طبقه‌بندی لازم است.

بدین علت است که سیستم طبقه‌بندی «پوشش زمین» / «کاربری زمین» USGS در برگزیده مخلوطی از فعالیت ارضی، پوشش زمین، و ویژگی شرایط زمین می‌گردد. سیستم طبقه‌بندی «پوشش زمین / کاربری زمین» USGS جهت آماده‌سازی نقشه‌های پوششی سطح I و II «کاربری زمین» / «پوشش زمین» ایالت‌های آمریکا در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ به کار برده شد. برای اکثر رده‌ها، حداقل واحد نقشه ۱۶ هکتار به کار برده شده است. تعداد محدودی نقشه در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ آماده می‌باشد. داده‌های رقومی «پوشش زمین» / «کاربری زمین» از این نقشه‌ها به وسیله USGS در قالب برداری<sup>۱</sup> تهیه شده است. داده‌های رقومی همچنین در قالب راستر که اندازه هر واحد (هر سلول) آن معادل یک هکتار می‌باشد، نیز فراهم شده است.

داده‌های رقومی در سیستم مختصات UTM ذخیره شده است و می‌تواند به سایر سیستم‌های تصویر نقشه منتقل گردد.

در شکل رقومی، داده‌های «پوشش زمین» / «کاربری زمین» می‌تواند با انواع دیگر داده در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی ترکیب شوند.

کارهایی که در شناسنامه انتخابی لیست شده‌اند شامل اطلاعات اضافی کاربریهای تفسیر عکس هوایی در خصوص «پوشش زمین» / «کاربری زمین» می‌گردند. □

و مخازن سیل‌گیر و آبی فصلی، پلایه‌ها (Playes)، یا گودالهای آبیگر بدون جریان آبهای سطحی به موارد فوق اضافه می‌شوند. مناطق آبی کم عمق که عمق که گیاهان آبی غوطه‌ور هستند به عنوان رده «آب» طبقه‌بندی می‌شوند و جزء رده «اراضی تالابی» قرار نمی‌گیرند.

مناطقی که دوره عمر رطوبت خاک یا سیل‌گرفتنی، به اندازه‌های کوتاه است که هیچ گونه رویش خاص ارضی تالابی در آنجا بوجود نمی‌آید، که مربوط به «رده‌های دیگری می‌باشند. اراضی تالابی کشت شده نظیر مزارع آبیگر مربوط به تولید برنج و لجن‌زارهای قرمز مایل به زرد به وجود آمده به عنوان «اراضی کشاورزی» طبقه‌بندی می‌شوند.

اراضی تالابی غیرکشاورزی که در آنها برنج دیم، خزه‌های (خاص) و غیره برداشت می‌شوند. (شبیبه به اراضی تالابی که در آنها احشام چرانیده می‌شوند)، در رده «اراضی تالابی» قرار می‌گیرند.

مناطق تالابی برای هر هدف مربوط به سایر رده‌های «پوشش زمین» / «کاربری زمین» نظیر اراضی شهری یا مجتمع‌های ساخته شده، اراضی کشاورزی، مرتع، یا اراضی جنگلی زحکشی می‌گردند. چنانچه زحکشی غیرپیوسته باشد و شرایط ارضی تالابی حفظ شود، رده‌بندی به «اراضی تالابی» برمی‌گردد. اراضی تالابی که برای مقاصد حیات وحش در نظر گرفته شده‌اند به طور صحیحی به عنوان «اراضی تالابی» طبقه‌بندی شده‌اند. «اراضی بایر»<sup>۲</sup> به اراضی اطلاق می‌شود که توانایی محدودی جهت حیات دارند و در آنها کمتر از ۱۰٪ اراضی دارای زندگی گیاهی و یا پوشش دیگری می‌باشد.

این رده شامل مناطقی همچون سطوح خشک نمکی، سواحل صخره‌ای لخت، رگه‌های معادن، معدن سنگ و معدن شن و ماسه می‌گردد. اراضی مرطوب غیررویشی بایر در رده «اراضی تالابی» گنجانده شده است.

«اراضی کشاورزی» که به صورت موقت به علت جمع‌آوری محصول (در فصول مشخص) یا فعالیت‌های کشاورزی (خاص) بدون پوشش گیاهی هستند، به عنوان «اراضی کشاورزی» در نظر گرفته می‌شوند.

مناطق اراضی جنگلی مترکم شده که دارای قطعات مشخص از همدیگر می‌باشند به عنوان «اراضی جنگلی» طبقه‌بندی می‌شوند.

«توندر»<sup>۳</sup>، واژه‌ای است که جهت مناطق خالی از درخت در ورای حد جغرافیایی جنگل‌های شمالی و بالاتر از حد ارتفاعی درختان در محدوده کوه‌های مرتفع اطلاق می‌شود.

اراضی توندرا در آمریکای شمالی (در آلاسکا و شمال کانادا) و در مناطق ایزوله شده محدوده‌های کوهستانی مرتفع یافت می‌شوند.

«مناطق برفی یا یخی دائمی» به علت ترکیب عوامل محیطی که موجب می‌گردد این پدیده‌ها در فصل تابستان (که در آن برف و یخ ذوب می‌شود) پایدار بمانند به عنوان یک رده مطرح شده است. بر این اساس، آنها اصرار دارند که این پدیده‌ها به عنوان پدیده‌های دائمی بر روی دورنمای زمین در نظر گرفته شوند. همان طوری که در بالا اشاره شد، بعضی از قطعات زمین می‌تواند به بیش از یک رده مربوط گردد و تعاریف خاصی

## پاورقی:

- 1) U.S Geological survey (USGS)
- 2) Multispectral Scanner (MSS)
- 3) Enhanced Thematic Mapper
- 4) wetland
- 5) Range land
- 6) brush lands
- 7) Hydrophytic
- 8) aquatic
- 9) Barren Land
- 10) Vector format