

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کاربرد سنجش از دور در علوم محیطی (اصول و تکنیک‌ها)

www.ketab.ir

نویسندگان:

دکتر رحمان زندی

دکتر ابوذر نصیری

نجمه شفیعی

دکتر ربابه فرزین کیا

تابستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

پیش‌گفتار..... ۱

فصل ۱: مقدمه‌ای بر علم دورسنجی

- ۱ - ۱ - مقدمه ۶
- ۱ - ۲ - تعریف سنجش از دور ۶
- ۱ - ۳ - تاریخچه مختصر سنجش از دور برای مشاهده‌ی زمین ۸
- ۱ - ۴ - عکس‌برداری هوایی ۱۳
- ۱ - ۴ - ۱ - تصویربرداری فضایی نظامی ۱۷
- ۱ - ۴ - ۲ - تصویربرداری فضایی غیرنظامی ۱۸
- ۱ - ۵ - ماهواره‌های مشاهده زمین ۲۰
- ۱ - ۶ - تاریخچه‌ی عکس‌برداری هوایی در ایران ۲۲

فصل ۲: سنجنده‌های کاربری در علوم محیطی

- ۲ - ۱ - مقدمه ۲۴
- ۲ - ۲ - تعریف سنجنده و انواع آن ۲۴
- ۲ - ۳ - سنجنده‌ها براساس بازده اطلاعاتی ۲۵
- ۲ - ۳ - ۱ - سنجنده‌ها براساس منبع انرژی ۲۶
- ۲ - ۳ - ۲ - سنجنده‌های غیرفعال ۲۶
- ۲ - ۳ - ۳ - سنجنده‌های فعال ۲۷
- ۲ - ۴ - ماهواره‌های مساحی منابع زمینی ۲۹

- ۲۹..... ۲-۴-۱- لندست‌ها
- ۳۲..... ۲-۴-۱-۱- لندست ۱
- ۳۳..... ۲-۴-۱-۲- لندست ۲
- ۳۳..... ۲-۴-۱-۳- لندست ۳
- ۳۳..... ۲-۴-۱-۴- لندست ۴
- ۳۴..... ۲-۴-۱-۵- لندست ۵
- ۳۴..... ۲-۴-۱-۶- لندست ۶
- ۳۵..... ۲-۴-۱-۷- لندست ۷
- ۳۵..... ۲-۴-۱-۸- لندست ۸
- ۳۵..... ۲-۴-۱-۹- لندست ۹
- ۳۶..... ۲-۴-۲- ماهواره‌ی سنجش از دور هند
- ۳۶..... ۲-۴-۳- ماهواره‌ی ایکنوس
- ۳۷..... ۲-۴-۴- ماهواره‌ی اسپات
- ۳۹..... ۲-۴-۵- ماهواره‌ی MOSI
- ۳۹..... ۲-۴-۶- ماهواره‌ی کوئیک برد
- ۳۹..... ۲-۴-۷- ماهواره‌ی اورب ویو
- ۴۰..... ۲-۵- سایر سنجنده‌های محیطی
- ۴۰..... ۲-۵-۱- ماهواره‌ی ترا
- ۴۱..... ۲-۵-۲- ماهواره‌های هواشناسی
- ۴۱..... ۲-۵-۲-۱- ماهواره‌های هواشناسی سری (Tiros)
- ۴۱..... ۲-۵-۲-۲- ماهواره‌های هواشناسی سری TOS
- ۴۲..... ۲-۵-۲-۳- ماهواره‌های هواشناسی سری ITOS
- ۴۲..... ۲-۵-۲-۴- ماهواره‌های هواشناسی سری نیمبوس
- ۴۲..... ۲-۵-۲-۵- ماهواره‌های هواشناسی سری NOAA

پیش‌گفتار

امروزه استفاده از داده‌های دورسنجی تحول چشمگیری در مطالعات منابع زمینی و محیطی ایجاد کرده و روش‌های سنتی تفسیر و تحلیل علوم محیطی را در یک مسیر کاربردی هدایت نموده است.

داده‌های حاصل از فناوری سنجش از دور، ابزار بسیار سودمندی در مطالعات علوم محیطی، تغییرات کاربری زمین ساخت و دگرریختی‌های پوسته‌ی زمین، پوشش گیاهی، آلودگی‌ها محسوب می‌شوند. در این رابطه محققان موفق قلمداد می‌شود که علاوه بر آشنایی با تکنیک سنجش از دور، در شناخت کامل علوم محیطی هم تخصص داشته باشد؛ در این صورت به نحو احسن این فن و تکنولوژی را در یک مدار کاربردی به کار خواهد گرفت.

از طرف دیگر، دید عمودی و قائم تصاویر ماهواره‌ای باعث می‌گردد که ما به محیط پیرامون نگرشی کلان داشته باشیم و بتوانیم روابط فضایی سطوح و عوامل را به آسانی فهم و تحلیل نماییم. این صفت ضمن ارائه‌ی دورنمای جالبی از لندفرم‌ها به تحلیل واقعی و درست متخصصین علوم محیطی کمک می‌نماید.

امروزه اهمیت سنجش از دور بر کسی پوشیده نیست و به عنوان تکنولوژی سریع الوصول، جدید، بهنگام و جهان‌گستر قلمداد می‌شود. بسیاری از سطوح و قلمروها بزرگ مقیاس بوده و تنها از طریق تصاویر ماهواره‌ای قابلیت رؤیت و تحلیل خواهند داشت (مانند پلایا، دشت سرها، واحدهای مورفوتکتونیک بزرگ و...). با توجه به این که بسیاری از عملیات میدانی وقت‌گیر هستند، با استفاده از این تصاویر ضمن صرفه جویی در وقت، در موقعیت‌های مختلف زمانی می‌توان عوارض و تغییرات را مورد تحلیل و بررسی قرار داد. از طرفی پاره‌ای از مناطق محیطی در نیمه گرم و سرد سال صعب العبورند که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بهنگام از این صحنه‌های

طبیعی، می‌توان عارضه‌ها را شناسایی و در واقع عملیات صعب العبور میدانی را در آزمایشگاه و رایانه به کاری سهل الوصول تبدیل نمود، البته برای پردازش تصویر نیاز به چک نمودن و عملیات میدانی است. بنابراین همه‌ی این صفات، مزایای کاربرد سنجش از دور در مطالعات علوم محیطی محسوب می‌شوند.

مزیت چند طیفی بودن اطلاعات ماهواره‌ای و نیز ماهیت گسسته و رقومی داشتن این اطلاعات، امکان کارهای پردازش و قابلیت دستگردانی را فراهم می‌آورد و با انجام تکنیک‌های پردازشی می‌توان عوارض را به طرق گوناگون در ترکیب‌های مختلف بازسازی نموده و نمایش داده و بسیاری از ساختارها را که در بخش غیر قابل رؤیت ثبت و سنجش شده‌اند (مادون قرمز) به بخش قابل دیدنی تبدیل نمود.

تنوع و تضاد محیط‌های کوهستانی، ساحلی، بیابانی، رودخانه‌ای و... هر کدام به طریقی خاص می‌توانند اطلاعات ماهواره‌ای را به خدمت گیرند. از طرفی محیط‌های پویا و دینامیک و بعضاً محیط‌های آرام می‌توانند از اطلاعات سری‌های زمانی و غیر زمانی ماهواره‌ای استفاده کنند. امروزه تکراری بودن داده‌های ماهواره‌ای، به کاربرد این داده‌ها در قلمروهای خاص علوم محیطی وسعت بخشیده است. این صفت، یعنی برخورداری از سری‌های زمانی، سبب تحلیل حوادث و رخداد‌های پویا و دینامیک طبیعی می‌گردد، به دلیل این که امروزه داده‌های ماهواره‌ای در آرشیوها نگهداری می‌شوند، بسیاری از فرایندهای تأثیرگذار به هنگام وقوع و حتی سال‌ها بعد از وقوع قابل ردیابی و تحلیل هستند.

در علوم محیطی سنجش متوالی و مکرر عوارض سطح زمین توسط ماهواره‌های گوناگون و به ویژه لندست، توانسته تغییرات زمانی را نیز ثبت نماید؛ گرچه در قلمروهای محیطی تحولات و تغییرات بسیاری از پدیده‌ها و اشکال در بلند مدت صورت می‌گیرد و آنچنان که در سایر علوم (مانند اقلیم‌شناسی) نیاز به سری‌های زمانی کوتاه مدت داده است؛ لیکن در محیط می‌توان با یکسری از داده‌های رقومی در یک مقطع زمانی هم کار کرد مبنی بر اینکه هدف مطالعه و تحلیل محیط‌های پویا و دائم‌التغیر محیطی نباشد، هرگاه بخواهیم به تحلیل و بررسی محیط‌های فعال و پویا همچون حرکات شن‌زارها، روند بیابان‌زایی، مناطق ساحلی، حرکات دامنه‌ای، تحلیل و

ردیابی سیلاب و... پردازیم باید از سری‌های زمانی استفاده نمائیم، لیکن با مقایسه تصاویر در بازه‌های زمانی مختلف تغییرات طیفی زمانی و مکانی پدیده‌ها مشخص و گویا گردیده و خواهیم توانست نرخ تغییرات و تحولات سیستم‌های محیط طبیعی و انسانی را تعیین کنیم.

این کتاب با توجه به نیاز دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری در دو بخش تئوری و عملی تهیه و تنظیم شده است. در بخش تئوری که شامل سه فصل است، به صورت اجمالی در فصل اول به تعاریف و تاریخچه‌ی سنجش از دور، در فصل دوم به شناخت انواع سنجنده‌ها و ویژگی‌های اصلی آن و در فصل سوم به ضرورت توجه و استفاده از تکنیک سنجش از دور در علوم محیطی پرداخته شده است.

بخش دوم مربوط به کاربرد عملی در محیط نرم افزار و شامل فصل‌های چهار تا نه است. فصل چهارم به محاسبه‌ی پوشش گیاهی، فصل پنجم به تهیه‌ی نقشه‌های کاربری اراضی، فصل ششم به کاربرد و شناسایی کانی‌ها (کانی‌شناسی)، فصل هفتم به محاسبه‌ی فرونشست سطح زمین، فصل هشتم به استخراج و کاربرد خطوط و فصل نهم به شاخص گردو غبار اختصاص یافته است.

موضوعات و مباحث طوری تنظیم شده است که برای دانشجویان و پژوهشگران علوم مرتبط مانند علوم جغرافیایی، سنجش از دور، علوم زمین شناسی، برنامه‌ریزان شهری قابل استفاده باشد.