11:45
98-107.pdf
ddepu.org.in

1.1 परिचय (Introduction)

सुदूर संवदेन को दूर संवेदन भी कहते हैं। इसका तात्पर्य है किसी वस्तु को स्पर्श किए बिना ही उस वस्तु की सूचना प्राप्त करना 'दूर संवेदन' कहलाता है।

दूर संवदेन का महत्त्व विगत कुछ वर्षों में लागातार बढ़ता हुआ नजर आ रहा है। वास्तव में इससे सम्बधित तकनीकों में तुलनात्मक रूप से अधिक सुधार होने के कारण यह आज के भूमण्डलीय वातावरण को समझने का अकेला सबसे महत्वपूर्ण साधन बन गया है। वर्ष 1906 से पहले पृथ्वी, सूर्य, नक्षत्र, ग्रह, उपग्रह आदि के प्रत्यक्षीकरण की हमारी क्षमता स्वत: प्रेरणा (Self obsercilion) तथा दृश्य प्रकाश द्वारा फोटोग्राफों पर निर्भर थी। लेकिन आज दूर संवेदन की सहायता से हम अधिक बड़े तरंगदैर्घ्यों पर ब्रह्माण्ड को देख सकते हैं एवं वायुयानों एवं कृत्रिम उपग्रहों मे हम इन उपकरणों को रखकर लिए गये प्रतिबिम्बों का विश्लेषण करके अनेक विषय से सम्बंधित सूचनाएँ प्राप्त कर सकते हैं।

वर्तमान समय में दूर संवेदन एक शक्तिशाली या विज्ञान के रूप में उभरकर सामने आया है जिसका व्यवहारिक उपयोग प्रत्येक क्षेत्र में किया जाने लगा है। भू-विज्ञान (Geology), भौगोलिक घटनाओं, पर्यावरण संरक्षण, संसाधनों के उपयोग एवं संरक्षण, भूमि उपयोग, प्राकृतिक आवदाओं तथा मौसम विज्ञान के क्षेत्र में इसका उल्लेखनीय योगदान है। अत: विषय व्यापकता को देखते हुये छात्रों को इस पाठ का अध्ययन ध्यानपूर्वक करना चाहिए।

1.2 दूर संवेदन का अर्थ (Meaning of Remote Sensing)

दूर संवेदन का अर्थ किसी ऐसी वस्तु अथवा घटना के बारे में सूचना प्राप्त करना है जिसका सूचना एकत्र करनेवाले यंत्र अथवा व्यक्ति से सीधा सम्पर्क न हो। हमारी आँखें, नाक, कान तथा किसी सीमा तक हमारी 'त्वचा' दूर संवेदन यंत्र का काम करते हैं, क्योंकि ये हमें 'देखने', सूँघने तथा महसूस करने मे सहायता देते हैं। यद्यपि इनका उन वस्तुओं तथा घटनाओं से सीधा सम्पर्क नहीं होता है। इसको इस प्रकार से समझ जा सकता है कि हमारे आस-पास स्थित किसी वस्तु की जानकारी प्रापत करनी हो तो हमारी आँखें एक संवेदक (Sensor) का कार्य करती हैं। ये वस्तु की आकृति का चित्र ग्रहण कर हमारे मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं तथा यह प्राकृतिक कम्प्यूटर वस्तु का विश्लेषण करता है। इस विश्लेषण से प्राप्त सूचना के आधार पर हमें वस्तु की जानकारी मिल जाती है। जब हम पुस्तक पढ़ते हैं, तो वह भी दूर संवेदन कहलाता है, क्योंकि इसमें हमारी आँखें संवेदक का कार्य करती हैं। ये संवेदक पृष्ठ के काले व सफेद स्थानों को परावर्तित (Reflected) प्रकाश या विद्युत चुम्बकीय विकिरण (Electromagnetic Radiation) के तद्नुरूप आवेगों को ग्रहण कर मस्तिष्क में पहुँचा देते हैं। यहाँ मस्तिष्क इन सूचनाओं का विश्लेषण कर देता है, जिसमें हमें काले सफेद स्थानों से अक्षरों का बोध हो जाता है और हम पुस्तक पढ़ जाते हैं।

1.3 दूर संवेदन की परिभाषा (Definition of Remote Sensing)

दूर संवेदन से सम्बधित परिभाषाएँ अनेक विद्वानों ने दी हैं। उनमें कुछ प्रमुख निम्नलिखित हैं:–

(1) **आर्थर एन० स्ट्राहलर (Arthaur N Strahler)** के अनुसार अपने व्यापक अर्थ में दूर संवेदन प्रेक्षक की छूने, स्वाद चखने अथवा सूँघने जैसी ज्ञानेन्द्रियों के सीधे सम्पर्क बिना किसी वस्तु के लक्षणों को मापने की प्रक्रिया को कहते हैं।"

(2) **फॉयड एफ० साबिस (Floyd F.Sabins)** के शब्दों में "दूर-संवदेन शब्द क तात्पर्य उन विधियों से है जिसमें किसी लक्ष्य को पहचानने तथा उसके लक्षणों को मापने के लिए विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा जैसे प्रकाश ऊष्मा व रेडियो-तरंगों को प्रयोग में लाया जाता है"

(3) **बी०एल० डीकझटुलू तथा जॉर्ज जौसेफ (B.L. Deekshatulu & George Joseph)** के शब्दों में "दूर संवेदन एक अन्तरा अनुशासनिक क्रिया है, जिसमें किसी दूरस्थ प्लेटफार्म से प्रेक्षित आँकड़ों का विशलेषण करके प्राकृतिक संसाधनों की तालिका का मॉनीटरिंग व आकलन किया जाता है।"

उपर्युक्त परिभाषाओं से बोध होता है कि दूर संवेदन एक ऐसा विज्ञान, तकनीक व कला है, जिससे हम किसी स्थान, वस्तु या परिघटना से दूर स्थित किसी युक्ति (Device) द्वारा इच्छित जानकारी प्राप्त करते हैं। वर्त्तमान में वायव कैमरा (Aerial Camera) बहुस्पेक्ट्रमी क्रम वीक्षक (Multi Spectral Scannar) तापीय रैखिक क्रमवीक्षक (Thermal infrared linear Scanner), आदि को कृत्रिम उपग्रहों, वायुयानों अथवा किसी अन्य प्लेटफार्म में रखकर प्रयोग में लाते हैं।

11:46
98-107.pdf
ddepu.org.in

1.4 दूर संवेदन तकनीक का विकास (Development of Remote Sensing Techonology)

वर्तमान में विज्ञान ने हमें दूर संवेदन के ऐसे-ऐसे उपकरण दिए हैं, जो दूर संवेदन के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, दूर संवेदन का विकास विगत दशाब्दियों में बहुत हुआ है। 1906 से पूर्व पृथ्वी, सूर्य, नक्षत्र ग्रह, उपग्रह आदि के प्रत्यक्षीकरण की हमारी क्षमता स्वत: प्रेक्षण (Self observation) तथा दृश्य प्रकाश (Visual light) पर निर्भर था। इस समय दूरस्थ स्थानो के अवलोकन व विशलेषण के लिए दूरबीन या वायुयान से खींचे गए फोटों चित्रों का सहारा लेना पड़ता था।

1839 में कैमरे के आविष्कार के साथ फोटोग्राफी का जन्म हुआ। सर्वप्रथम 1858 में गैसपर्ड फेलिक्स टूर्नाचर (Gaspard Felix Tournachor) नामक एक पर्शियन फोटोग्राफर ने वायु फोटो चित्र खींचा था। इस चित्र को खींचने के लिए उसने गुब्बारे की सहायता ली गुब्बारे को 60 मीटर की ऊँचाई तक उड़ाकर वायु फोटोचित्र खींचे। इसी वर्ष फ्रांस के लूसिडान्ट (Laussedalt) नामक एक सर्वेक्षक ने धरातलीय सर्वेक्षण [illegible] फोटोग्राफी का प्रयोग किया था। इसके बाद बैलून फोटोग्राफी का प्रचलन शुरू हो गया, जिससे [illegible] में निरन्तर वृद्धि होती गई। इसके उपरान्त 1880 ई० में पतंगों (kits) की साहायता से वायु-चित्र प्राप्त करने का प्रयास होने लगा। सन् 1882 में ई०डी० आर्कीबल्ड (E.D. Archibald) नामक एक अंग्रेज मौसम विज्ञानी (Meterorologist) ने पतंग फोटोग्राफी के द्वारा सबसे पहले वायु फोटोचित्र खींचा। इसके बाद 1900 में जी०आर० लॉरेन्स (G.R. Lawrence) ने भी पतंग फोटोग्राफी द्वारा दूर संवेदन के विकास में महत्वपूर्ण योगदान किया।

3 / 10

हांलाँकि 1903 में ही वायुयान का आविष्कार हो चुका था, परन्तु सर्वप्रथम 1909 में विन्बर राइट नामक एक शिक्षार्थी पायलट के साथ उड़ान भरकर एक फोटोग्राफर ने इटली के नौसेना अधिकारियों के प्रयोग हेतु एक चलचित्र (Motion Picture) बनाया था। इस सफलता के पश्चात् वायुयान वायव फोटोग्राफी दूर-संवेदन के आम साधन बन गए तथा प्रथम विश्वयुद्ध के दौरान सैन्य अनुसंधान (Military Reconaissance) कार्यों में इनका प्रयोग हुआ था। इसके साथ-साथ जर्मनी, फ्रांस, ब्रिटेन व संयुक्त राज्य अमेरिका आदि कुछ देशों में वायव फोटोग्राफी (Aerial Photography) की सहायता से स्थलाकृति सर्वेक्षण किया जाने लगो।

चूँकि वायुयानों को एक निश्चित सीमा से ऊँचा नहीं उड़ाया जा सकता है। अत: वायव फोटोग्राफी के द्वारा किसी बड़े क्षेत्र या देश को एक ही वायु फोटोचित्र में अंकित करना संभव नहीं होता। इस समस्या का समाधान ढूँढ़ने के प्रयास में द्वितीय विश्व युद्ध की समाप्ति के बाद वैज्ञानिकों का ध्यान अन्तरिक्ष की और आकर्षित हुआ तथा सेटेलाइटों की सहायता से एक बड़े क्षेत्र का फोटोचित्र ग्रहण किया जा सका। इस कदम ने दूर संवेदन के विकास में अत्यन्त महत्वपूर्ण भूमिका अदा की हैं। एवं इस तकनीक के विकास से भूगोल के ज्ञान को अधिक सार्थक और सुदृढ़ आधार प्रदान हुआ है।

1.5 दूर संवेदन से लाभ (Advantages of Remote Sensing)

दूर संवेदन तकनीक के विकास से निम्नलिखित लाभ हुए हैं–

(1) यह किसी बड़े यंत्र का विहंगम दृश्य प्रस्तुत करता है।

(2) यह समय आधार रेखा पर विश्वसनीय तथा वास्तविक अथवा लगभग वास्तविक सूचनाएँ प्रदान करता है।

(3) यह भूमि सर्वेक्षण की अपेक्षा कम खर्चीली है और इससे सूचनाएँ शीघ्र ही एकत्र हो जाती है।

(4) यह दृष्टिचर तथा डिजिटल व्याख्या के लिए क्रमश: सदृश तथा डिजिटल आँकड़े प्रदान करता है।

(5) यह किसी भी यंत्र के ऊपर कई बार गुजरता है जिससे चित्रों की पुनरावृत्ति होती है। इससे समयानुसार होनेवाले परिवर्त्तनों को समझने में सहायता मिलती है।

(6) इस पर खराब मौसम तथा दुर्गम भूमि का प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

1.6 दूर संवेदन का विषय क्षेत्र (Scope of Remote Sensing)

दूर संवेदन तकनीक का उपयोग भूगल के विभिन्न अध्ययनों जैसे फसल के क्षेत्रफल और उत्पाद के आकलन, मौसम के पूर्वानुमान, भूमिगत जल की खोज, मत्स्यपालन, वन संसाधनों के सर्वेक्षण खनिजों का पता लगाने, नगरीय विकास एवं नियोजन, मृदा वर्गीकरण सारी व अम्लीय मृदा का मानचित्रण, बहुउद्देशीय नदी घाटी परियोजना तथा बाढ़ग्रस्त का सीमांकन आदि क्षेत्रों में सफलतापूर्वक किया जा रहा है।

1. **मौसम के पूर्वानुमान में (Forecasting of weather)**—दूर संवेदन का उपयोग वायुमण्डल विशेष

11:46
98-107.pdf
ddepu.org.in

रूप से मौसम सम्बन्धी विभिन्न तथ्यों की जानकारी प्राप्त करने हेतु किया जाता है। दूर-संवेदन तकनीकी के प्रयोग से चक्रवातों के आने की जानकारी उनकी दिशा, गति आदि का ज्ञान प्राप्त होता है। इसी प्रकार झंझावात आँधी-तूफान, वर्षा, हिमपात व ओलावृष्टि के आने की सूचना प्राप्त होती है। इन सभी सूचनाओं के माध्यम से अपार जन-धन की हानि होने से बचाया जा सकता है। मौसम की जानकारी को मौसम विज्ञान विभाग देश के प्रत्येक वायुयान अड्डों को पहुँचाकर वायु परिवहन की उड़ानों को सुखद, सुगम एवं सुनिश्चित बनाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

2. **भूमिगत जल की खोज में (Searching of Ground Water)**—विश्व के अनेक देश जहाँ पेयजल आपूर्ति समुचित नहीं है, या स्थलीय जल स्त्रोतों की पर्याप्त मात्रा में होने के बावजूद जनसंख्या के बाहुल्य वाले देशों में जल आपूर्ति सभी मानवों को सुलभ एवं सुनिश्चित नहीं होती है तो ऐसे देश भूमिगत जल पर निर्भर होते हैं। दूर-संवेदन तकनीकी से भूमिगत जल के स्त्रोतों को खोजने में पर्याप्त सहायता प्राप्त होती है।

3. **खनिजों की खोज में (In Mineral Exploration)**—दूर संवेदन तकनीक द्वारा देश के खनिज भण्डारों का पता लगाने में महत्वपूर्ण सफलता मिल रही है। ''लैण्डसेट'' एवं इन्सैट-1 बी से मेहसाणा, केम्बे बेसिन के कादोकलीम क्षेत्रों में भारी मात्रा में कच्चे माल तेल होने का पता ल प्रकार अन्य खनिज पदार्थों, जैसे-कोयला, लोहा, मैग्नीशियम, रेडियम, थोरियम आदि का पता लगाने में दूर संवेदन तकनीकी ने अहम भूमिका निभाई है।

विश्व के विकसित देश दूर-संवेदन तकनीकी का उपयोग कर खनिज पदार्थों का बड़ी मात्रा मे उत्खनन कर रहे हैं। भारत जैसे विकासशील देश में भी दूर-संवेदन तकनीकी का काफी विस्तार किया गया है, जिससे इसका उपयोग कर देश को खनिज पदार्थों के उत्पादन में सझम बनाया जा सकें।

4. **वन-संरक्षण के क्षेत्र में (In Forest Conservation)**—वन संरक्षण के क्षेत्र में दूर-संवेदन तकनीकी का उपयोग बड़े पैमाने पर किया जा रहा है। इस तकनीकी की सहायता से वनों पर निगरानी करने में साहायता मिलती है, ताकि कोई जंगलों की अवैध कटाई न करने पाए। वन के विकास में इस तकनीक ने महत्वपूर्ण योगदान किया है।

5. **मृदा संरक्षण में (In Soil Conservation)**— वायु, जल आदि के द्वारा भूमि का कटाव होता है जिससे मृदा अपरदन होता है। भूमि कटाव की जानकारी भी दूर-संवेदन द्वारा सुगमतापूर्वक की जा रही है। लैण्डसेट उपग्रह द्वारा विशाखापट्टनम, चेन्नई एवं पाराद्वीप पतनों के किनारे कटाव, आदि के बारे में जानकारी एकत्र की गई हैं।

6. **कृषि क्षेत्रों में (In Agriculture)**— कृषि पर आधारित देश दूर-संवेदन का उपयोग कर कृषि क्षेत्रों में बहुत उन्नति कर रहे हैं। फसल के सम्बद्ध में अनुमान लगाने एवं बीमारियों के बारे में जानकारी प्राप्त करने में दूर-संवेदन प्रौद्योगिकी महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर रही है। 'लैण्डसेट उपग्रह द्वारा अरूणाचल प्रदेश में 'झूमिंग' नामक कृषि से होनेवाली हानियों का पता लगाया गया है।

इसके अलावा दूर-संवेदन तकनीकी लागत प्रभावी विधि (Cost effective method) से भी काफी उपयोगी है। हॉलाकि दूर-संवेदन एक महँगी तकनीक है, परन्तु जब हम इसकी उपयोगिता एवं भिन्न-भिन्न विषयों में इसके अनुप्रयोग (Application) पर विचार करते हैं, तो हमें यह तकनीक अपेक्षाकृत बहुत सस्ती प्रतीत होती है। दूर-संवेदन से प्राप्त सूचनाओं के आधार पर हम आनेवाली विपत्तियों से जूझने हेतु सावधान हो जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप हम अपार धन-जन की क्षति होने से बचा लेते हैं। दूर-संवेदन तकनीक के ज्ञान से पूर्व ऐसा करना सर्वदा सम्भव नहीं था। इस प्रकार दूर-संवेदन विज्ञान की विभिन्न शाखाओं से सम्बधित है। इससे कुछ ही क्षणों में जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

1.7 भारत में दूर-संवेदन का उपयोग (Application of Remote Sensing in India)

भारत में दूर-संवेदन तकनीक के क्षेत्र में प्रशंसनीय प्रगति हुई है। वर्त्तमान में वन संसाधन के क्षेत्र, वन

11:46
98-107.pdf
ddepu.org.in

1.7 भारत में दूर-संवेदन का उपयोग (Application of Remote Sensing in India)

भारत में दूर-संवेदन तकनीक के क्षेत्र में प्रशंसनीय प्रगति हुई है। वर्तमान में वन संसाधन के क्षेत्र, वन मानचित्रण, घास स्थल मानचित्रण तथा स्थानात्तरी कृषि मृदा के क्षेत्र में मृदा वर्गीकरण, क्षारीय व लवण मृदा का मानचित्रण, परती भूमि का सीमांकन, जल संसाधन के क्षेत्र में भू-पृष्ठ जल तालिका (Surface Water Inventary). सिंचाई जल प्रबधन्न खनिजों की खोज, प्रदूषण की समस्या एवं जलवायु के क्षेत्र में आगामी मौसम पूर्वानुमान जैसे महत्वपूर्ण कार्यों में दूर संवेदन का भरपूर प्रयोग हो रहा है।

हैदराबाद के निकट बालानगर (Balanagar) में स्थित (National Remotesensing Agency (NRSA) महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। इसकी स्थापना 1972 में हुई थी। इस संस्था के कार्यक्रमों द्वारा एकत्र की गई सूचना अति आधुनिक तथा विश्वसनीय होती है। कई उन्नत देश इन सूचनाओं के महत्त्व को समझाते हैं और वे इन सूचनाओं को भारत से खरीदते हैं। भारत की राष्ट्रीय दूर-संवेदन जैसी (National Remote Servicing Agency) विदेशों में भी सक्रिय है।

1.8 निष्कर्ष (Summing-up)

उपर्युक्त अवलोकन के आधार पर कहा जा सकता है कि दूर संवेदन विज्ञान की विभिन्न शाखाओं से सम्बधित है। जिससे कुछ ही क्षणों मे जानकारी प्राप्त की जा सकती है। इस तकनीक से हमें पृथ्वी के किसी भाग के बारे में तुरन्त सूचना प्राप्त करने की क्षमता प्राप्त हुई है। इसकी एक ही इमेजरी (Imagery) से हमें कृषि यंत्र, वनस्पति, पारिस्थितिकी अधिवास पर्यावरण से सम्बधित कई अन्य विषयों की जानकारी मिलती है। अत: दूर-संवदेन से हमें बहुत से विषयों में अभूतपूर्व लाभ मिला है।

भूगोल में दूर-संवेदन का विशेष स्थान है क्योंकि भूगोल की विषय-वस्तु का सभी विज्ञानों से सामंजस्य है। पहले भूगोल को केवल विवरणात्मक (Descriptive) विषय माना जाता था। परन्तु 20वीं सदी में इसमें विश्लेषण का महत्त्व बढ़ा और यह एक विश्लेषणात्मक विषय (Analytical Subject) बन गया। पिछले कुछ वर्षों में मात्रात्मक भूगोल (Quantitative Geography) का प्रचलन अधिक हुआ है जिस कारण दूर-संवदेन भौगोलिक अध्ययन का अभिन्न अंग बन गया है।

5 / 10

1.9 अभ्यास प्रश्न (Questions for Exercise)

1.9.1 लघुउत्तरीय प्रश्न (Short Answer Questions)

1. सुदूर-संवेदन के क्या लाभ है ?
2. सुदूर-संवेदन की परिभाषा क्या है ?

1.9.2 दीर्घउत्तरीय प्रश्न (Long Answer Questions)

1. सुदूर-संवेदन क्या है ? सुदूर-संवेदन के अर्थ एवं विषय क्षेत्र को बताते हुये इसकी भूगोल में क्या उपयोगिता है इसे बताएँ।
2. दूर संवेदन तकनीक के विकास एवं विभिन्न क्षेत्रों में इससे होनेवाले लाभ को बताएँ।

1.10 सन्दर्भ पुस्तकें (Reference Books)

1. प्रायोगिक भूगोल–जे० पी० शर्मा ।
2. सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली – डॉ० देवी दत्त चौनियाल ।
3. Fundamentals of Carlography Revised and Enlarged — R.P. Misra, A.Ramesh

❖

11:46
98-107.pdf
ddepu.org.in

सुदूर संवेदन के प्रक्रम एवं अवयव
(Process and Elements of Remote Sensing)

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

3.0 उद्देश्य (Objective)
3.1 परिचय (Introduction)
3.2 प्रक्रम एवं अवयव (Process and Elements)
3.2.1 आँकड़ों का अर्जन (Data Acquisition)
3.2.2 आँकड़ों का विशलेषण (Data Analysis)
3.3 दूर संवेदन से लाभ (Advantages of Remote Sensing)
3.4 निष्कर्ष (Summing-up)
3.5 अभ्यास प्रश्न (Questions for Exercise)
3.5.1 लघुउत्तरीय प्रश्न (Short Answer Questions)
3.5.1 दीर्घउत्तरीय प्रश्न (Long Answer Questions)
3.6 सन्दर्भ पुस्तकें (Reference Books)

3.0 उद्देश्य (Objective)

इस पाठ के अध्ययन के बाद आप जान पाएँगे–

(1) सुदूर संवेदन के प्रक्रम एवं इसके महत्वपूर्ण अवयव के सन्दर्भ में

(2) आँकड़ों के उत्पादन की प्रक्रिया के सन्दर्भ में

(3) सुदूर संवेदन से प्राप्त आँकड़ों के विश्लेषण के सन्दर्भ में

(4) सुदूर संवेदन उपक्रम की विभिन्न अवस्थाओं के सन्दर्भ में

(5) सुदूर संवेदन की व्याख्या के लिए उपयोग मे लाये जानेवाले विभिन्न तत्वों के सन्दर्भ में

3.1 परिचय (Introduction)

सुदूर संवेदन तकनीक द्वारा पृथ्वी के धरातल से सूचनाओं को एकत्र करने के लिए धरातलीय पदार्थों के तत्वों एवं स्वभाव को आधार बनाया जाता है। सुदूर संवेदन के चित्रों की व्याख्या करने के लिए आठ महत्वपूर्ण तत्वों का प्रयोग किया जाता है। ये हैं:–आकार, आकृति, छाया, रंग सामंजस्य (टोन) रंग गठन, प्रारूप और साहचर्य संबंध या सन्दर्भ।

7 / 10

3.2 प्रक्रम एवं अवयव (Process and Elements)

भू-संसाधनों के विद्युत चुम्बकीय दूर संवेदन मे की जानेवाली सामान्य प्रक्रियाओं एवं उनके प्रमुख घटक तत्वों को व्यवस्थित ढंग से प्रदर्शित करने के लिए आगे चित्र के प्रयोग द्वारा समझाया गया है। इस चित्र के आधार पर सुदूर संवेदन की प्रक्रियाओं को दो वर्गों में रखकर इसका विश्लेषण किया जा सकता है।

(1) आँकड़ों का अर्जन (Data Acquisition)

(2) आँकड़ों का विश्लेषण (Data Analxsis)

इन दोनो प्रक्रियाओं की चर्चा आगे विस्तार से की गई है।

3.2.1 आँकड़ों का अर्जन (Data Acquisition)

आँकड़ों के अर्जन का अर्थ उन तत्वों एवं विधियों से है, जिसके प्रयोग से हम किसी भू-संसाधन (Earth Resource) वस्तु अथवा यंत्र के सम्बद्ध में सूचनाएँ एकत्र करते हैं। दूर संवेदन में हमें ये सूचनाएँ दो रूपों में प्राप्त होती हैं।

(1) चित्रीय (Pictorial)— फोटोग्राफिक प्रतिबिंबो को फोटोग्राफ विद्युत चुम्बकीय स्पेक्टक दृश्य यंत्र में अर्थात् 0.3 से 0.9 माइक्रोमीटर में ही प्राप्त किया जाता है। चार भिन्न प्रकार के इमल्ज़नवाली फिल्म फोटोग्राफ में प्रयोग की जाती है। यह श्याम-श्वेत, रंगीन, श्याम-श्वेत अवरक्त तथा रंगीन अवरक्त होती है। प्राय: हवाई

11:46
98-107.pdf
ddepu.org.in

में प्रयोग की जाती है। यह श्याम-श्वेत, रंगीन, श्याम-श्वेत अवरक्त तथा रंगीन अवरक्त होता है। प्रायः हवाई फोटोग्राफी के अन्तर्गत श्वेत तथा श्याम फिल्मों का उपयोग किया जाता है। बिना सूचना अंश तथा विपर्यास खोए हुए फोटो चित्रों को वृहत भी किया जा सकता है।

(2) अंकीय प्रतिबिंब (Digital Images)—ये अलग-अलग तत्वों के मेल से बनते हैं, जिन्हें, पिक्सल (Pixels) कहते हैं। प्रतिबिम्ब के प्रत्येक पिक्सल का एक अंकीय मान होता है जो धरातल के द्विविमीय बिम्ब को इंगित करता है। अंकीय मानों को 'अंकीय नम्बर) (DN) कहते हैं। डिजिटल नम्बर (DN) एक पिक्सल के विकिरण मान का औसत होता है। यह मान संवेदक द्वारा प्राप्त विद्युत-चुम्बकीय ऊर्जा पर आधारित है। इसकी गहनता का स्तर इसके प्रास (Range) को व्यक्त करता है। किसी भी डिजिटल इमेज में वस्तुओं से सम्बंधित विवरण पिक्सलों के आकार से प्रभावित होते हैं। छोटे आकार के पिक्सल दृश्य को स्पष्ट करता है। डिजिटल बिम्ब के एक सीमा से अधिक विर्वधन से सूचनाओं का ह्रास होता है और केवल पिक्सल ही दिखाई देता है। अंकीय बिम्ब प्रक्रमण एलगोरिथम के उपयोग से डिजिटल नम्बर जिन ऊर्जा की तीव्रता मानों को निरूपित करते हैं, उन्हे दर्शाया जाता है।

दत्त अर्जन की प्रक्रिया को छूट तत्वों अथवा उत्तरोत्तर अवस्थाओं (Successive Stages) में विभाजित किया जा सकता है।—

प्रथम उत्तोत्तर अवस्था–विद्युत-चुंम्बकीय ऊर्जा (Electromagnetic energy) के किसी स्त्रोत की प्राप्ति होना, दूर संवेदन की प्रथम जरूरत है। क्योंकि इसके अभाव मे यह सम्भव नहीं है। यह ऊर्जा हमें उष्मा (heat) एवं प्रकाश के रूप में प्राप्त होती है। सूर्य इस ऊर्जा का प्राकृतिक स्त्रोत है तथा विद्युत-बल्व के प्रकाश को इसका

कृत्रिम स्त्रोत कहा जाता है। सूर्य प्रकाश में की जानेवाली फोटोग्राफी निष्क्रिय फोटोग्राफी (Passive Photography) तथा विद्युत बल्व के प्रकाश में की जाने वाली फोटोग्राफी सक्रिय फोटोग्राफी (Active Photography) कहलाता है।

द्वितीय उत्तरोत्तर अवस्था–सूर्य से विकिरित विद्युत-चुम्बकीय ऊर्जा तरगों (Waves) के रूप में संचरण (Propagate) करती है। इन तरंगों को धरातल पर पहुँचने से पूर्व पृथ्वी के वायुमण्डल को पार करना पड़ता है। वायुमण्डल में विद्यमान जल वाष्प (Water Vapour) गैसे तथा धूलिकणों (Dust particles) के कारण धरातल पर आनेवाली ऊर्जा की मात्रा व वितरण में अंतर उत्पन्न हो जाता है।

तीसरी उत्तरोतर अवस्था–पृथ्वी पर पहुँचने वाली विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा धरातल के पदार्थों से अन्योन्य क्रिया (interaction) करती हैं। यहाँ उल्लेखनीय है कि धरातल के किन्हीं दो पदार्थो या वस्तुओं की विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा से अन्योन्यक्रिया समान नहीं होती। इसी असमानता के कारणवश हम उन वस्तुओं या पदार्थों मे भेद स्थापित करके उन्हें अलग-अलग देख पाते हैं।

चतुर्थ उत्तरोत्तर अवस्था–धरातल तथा आपतित ऊर्जा (Incitlent energy) की अन्योन्यक्रिया से विद्युत चुम्बकीय आवेग (Electromagnetic impulses) उत्पन्न होते हैं। इन आवेगों को किसी संवेदक तक पहुँचाने के लिए परावर्तित (Reflected) अथवा उत्सर्जित (Emitted) प्रकाश के रूप में वायुमण्डल में पुनः संचरण (Retransmission) करना पड़ता है।

पंचम उत्तरोत्तर अवस्था–धरातल से आनेवाले विद्युत चुम्बकीय आवेगों को ग्रहण करने के लिए दूरसंवेदन मे दो प्रकार के स्थान या प्लेटफार्म (Platforms) का चुनाव होता है–

(1) वायुमण्डल आधारित प्लेटफार्म–जैसे गैस के गुब्बारे 'या' वायुयान।

(2) अतरिक्ष आधारित प्लेटफार्म–जैसे अत्तरिशयान 'या' कृत्रिम उपग्रह, रॉकेट आदि।

इन प्लेटफार्मों में आवश्यकतानुसार भिन्न- भिन्न प्रकार के कैमरे और संवेदक तंत्र (Sensing Systems) लगे होते हैं।

षष्ठम उत्तरोत्तर अवस्था–यद्यपि कैमरा भी एक संवेदक है परन्तु इससे धरातल या दृश्य क्षेत्र का सीधा (direct) फोटो चित्र प्राप्त हो जाता है। इसके विपरित अन्य प्रकार के संवेदक धरातल से परावर्तीत विद्युत आवेगों को अंकों के रूप में आलेखित करते हैं। अंकों के रूप में भेजे गये दत्त उत्पाद को भू-आधारित ग्रा प्राप्ति केन्द्रों के साथ-साथ कम्प्यूटर-अनुकूल टेप (Computer Compatible tape) पर रिकार्ड करते रह

आगे के चित्र से दत्त उत्पाद की विभिन्न प्रक्रियाओं को समझाने का प्रयास किया ग

सूर्य ऊर्जा का प्रमुख स्त्रोत है। पृथ्वी सूर्य से विकिरण ऊर्जा प्राप्त करती है। सूर्य से पृथ्वी की ओर कुल विकिरण ऊर्जा को 100 इकाई या प्रतिशत माना जाता है। जिसका 1/2 अरबवाँ भाग ही पृथ्वी को प्राप्त हो जाता है। वायुमण्डल द्वारा प्रकीर्णन तथा प्रत्यावर्तन के कारण सौर्य ऊर्जा का कुछ भाग शून्य में वापस लौट जाता है। लघु तरंग प्रवेशी सौर्य विकिरण का 35% भाग प्रकीर्णन तथा प्रत्यावर्तन के माध्यम से शून्य में वापस चला जाता है (27% बादालों द्वारा +20% धरातल द्वारा प्रत्यावर्तित +6% वायुमण्डल द्वारा प्रकीर्ण), 51% भाग भूतल द्वारा

9 / 10

98-107.pdf
ddepu.org.in

इन प्लेटफार्मों में आवश्यकतानुसार भिन्न- भिन्न प्रकार के कैमरे और संवेदक तंत्र (Sensing Systems) लगे होते हैं।

षष्ठम उत्तरोत्तर अवस्था–यद्यपि कैमरा भी एक संवेदक है परन्तु इससे धरातल या दृश्य क्षेत्र का सीधा (direct) फोटो चित्र प्राप्त हो जाता है। इसके विपरित अन्य प्रकार के संवेदक धरातल से परावर्तित विद्युत आवेगों को अंकों के रूप में आलेखित करते हैं। अंकों के रूप में भेजे गये दत्त उत्पाद को भू-आधारित दत्त प्राप्ति केन्द्रों के साथ-साथ कम्प्यूटर-अनुकूल टेप (Computer Compatible tape) पर रिकार्ड करते रहते हैं।

आगे के चित्र से दत्त उत्पाद की विभिन्न प्रक्रियाओं को समझाने का प्रयास किया गया है।

सूर्य ऊर्जा का प्रमुख स्त्रोत है। पृथ्वी सूर्य से विकिरण ऊर्जा प्राप्त करती है। सूर्य से पृथ्वी की ओर कुल विकिरण ऊर्जा को 100 इकाई या प्रतिशत माना जाता है। जिसका 1/2 अरबवाँ भाग ही पृथ्वी को प्राप्त हो जाता है। वायुमण्डल द्वारा प्रकीर्णन तथा प्रत्यावर्तन के कारण सौर्य ऊर्जा का कुछ भाग शून्य में वापस लौट जाता है। लघु तरंग प्रवेशी सौर्य विकिरण का 35% भाग प्रकीर्णन तथा प्रत्यावर्तन के माध्यम से शून्य में वापस चला जाता है (27% बादालों द्वारा +20% धरातल द्वारा प्रत्यावर्तित +6% वायुमण्डल द्वारा प्रकीर्ण), 51% भाग भूतल द्वारा

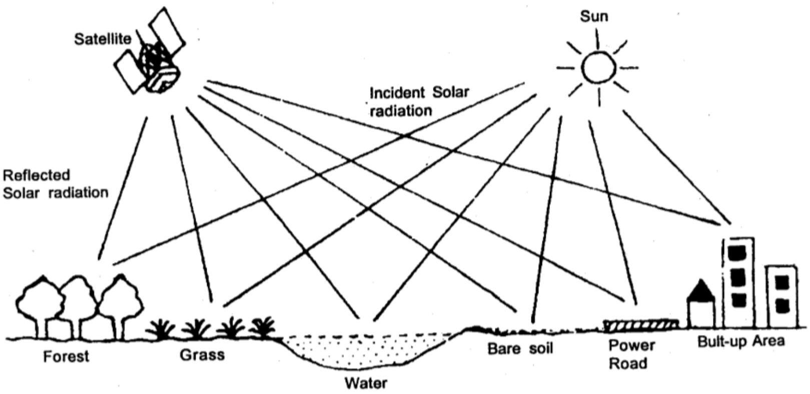

Fig. : The Remote Sensing Process

अवशोषित किया जाता है। (17% विसरित दिवा प्रकाश (Diffuse day light) + 34% प्रत्यक्ष विकिरण के रूप में) तथा 14% वायुमण्डल द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है।

23% ऊर्जा धरातल के पार्थिव विकिरण द्वारा वायुमण्डल में प्रत्यक्ष गमन हो जाता है, 9% ऊर्जा संवहन तथा विक्षोभ के रूप में खर्च होती है तथा 19% वाष्पीकरण के मध्यम से खर्च हो जाती है। इस तरह भूतल पर सौर्थिक विकिरण द्वारा जो 51% ऊर्जा प्राप्त होती है वह पृथ्वी से विकिरण संवहन तथा परिचालन के माध्यम से वायुमण्डल में वापस चली जाती है। वायुमण्डल सौर्थिक विकिरण से अवशोषण द्वारा 14% ऊर्जा तथा पृथ्वी से होनेवाले विकिरण से 34% अर्थात् कुल 48% ऊर्जा प्राप्त करता है।

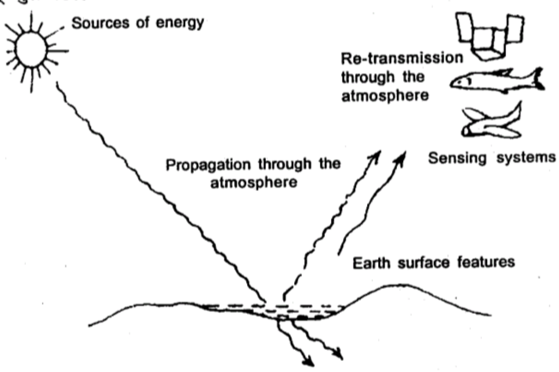

Fig. : Electromagnetic Remote Sensing of Earth Resources