सुदूर संवेदन तकनीक एवं जलविज्ञान

श्रीमती अंजू चौधरी
वरिष्ठ शोध सहायक

सुदूर संवेदन तकनीक विज्ञान के विभिन्न् क्षेत्रों में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है । इस तकनीक द्वारा हम भूमि पर स्थित किसी भी वस्तु के बारे में उस वस्तु के सम्पर्क में आये बिना जानकारी प्राप्त कर सकते हैं । प्रत्येक वस्तु अपने ऊपर पड़ने वाली इलक्ट्रोमैग्नैटिक ऊर्जा को अपने भौतिक स्वभाव के अनुरूप परावर्तित करती है । यहीं विभिन्न तंरगदैर्ध्य वाली परावर्तित ऊर्जा एक प्रारूप बनाती है । जिसको हम विश्लेषित कर उस वस्तु के आकार एवं भौतिक स्वभाव के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकते हैं ।

अपने भारत वर्ष में कई उपग्रह ऐसे है उदाहरणतः आई.आर.एस.– 1 ए , 1 बी., 1 सी., 1 डी. आदि जो भिन्न-भिन्न स्थानों के चित्र खींचकर भेजते है । जिनका विश्लेषण करके हम उस जगह के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकते हैं । यही जानकारी आगे चलकर उस क्षेत्र के विकास में उपयोग में लायी जाती है । सुदूर संवेदन विधि से जल के विभिन्न स्रोतों के बारे में विभिन्न सूचनाएं उदाहरणतः बर्फ के क्षेत्र की जानकारी प्राप्त कर उससे प्राप्त होने वाले जल की राशि का आंकलन किया जा सकता है ।

इस विधि द्वारा हम पहले आँकड़े एकत्र करते है फिर उसे किसी भी प्रतिबिम्ब विश्लेषण साफ्टवेयर द्वारा विश्लेषित किया जाता है । विश्लेषण के लिए हम बडे प्रतिबिम्ब में से उस क्षेत्र को काटकर अलग कर लेते हैं जिस क्षेत्र की जानकारी हमें प्राप्त करनी होती है ।

सुदूर संवेदन प्रणाली द्वारा विश्लेषण की विधि को हम मुख्यतः तीन भाग में बाँट सकते हैं,
1. आँकड़े एकत्र करना ।
2. आँकड़ों का विश्लेषण करना।
3. विश्लेषित आँकड़ो का उपयोग कर महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त करना ।

1. आँकड़े एकत्र करना-

इस विधि में उपग्रह द्वारा जिसमें संवेदक लगे होते हैं किसी भी वस्तु के चित्र प्राप्त किये जाते हैं । प्रत्येक वस्तु अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश की तंरगदैर्ध्य को अपने भौतिक स्वभाव के अनुरूप विभिन्न रूप में परावर्तित, उत्सर्जित और शोषित करती है । यहीं सिद्धान्त सुदूर संवेदन

तकनीक में प्रयोग होता है । जैसे पानी, मिट्टी, पहाड़, हरियाली व गीली मिट्टी अपने ऊपर पड़ने वाली प्रकाश की किरणों को विभिन्न रूप में परावर्तित, उत्सर्जित और शोषित करती है । यहीं उत्सर्जित या परावर्तित संकेत सुदूर संवेदन उपकरणों द्वारा इक्ट्ठे कर लिये जाते हैं । जिसके द्वारा हम पृथ्वी की विभिन्न वस्तुओं के बारे में पता लगा सकते हैं । सुदूर संवेदन उपकरण में प्रयोग होने वाले कुछ मूल अव्यय निम्न है --

-- सूर्य का प्रकाश या कोई ऊर्जा श्रोत
-- ऊर्जा को दर्ज करने वाला यन्त्र (संवेदक)
-- संवेदक द्वारा भेजी गयी ऊर्जा जो कि इलैक्ट्रोनिक संकेत रूप में होती है को प्राप्त कर उसे विश्लेषित करने वाला भूस्थित केन्द्र जो कि सूचना को हार्ड कॉपी में या सी.डी. में डिजीटल रूप में एकत्रित कर देता है ।

इस तरह हम पृथ्वी के विभिन्न भागों के प्रतिबिम्ब प्राप्त कर लेते हैं । प्रायः सी.डी.में आँकड़े विभिन्न प्रारूप में हमें प्राप्त होते हैं । जिसे किसी भी प्रतिबिम्ब विश्लेषण साफटवेयर द्वारा विश्लेषित किया जा सकता है ।

2. प्रतिबिम्ब विश्लेषण विधि

प्रत्येक प्रतिबिम्ब छोटे-छोटे रंगीन अथवा काले और सफेद बिन्दुओं द्वारा जिन्हें पिक्सल कहते हैं का बना हुआ होता है । प्रत्येक बिन्दु का एक आर०जी०बी० (लाल,हरा,नीला) मूल्य होता है । प्रतिबिम्ब की गुणवत्ता एक ईंच में पाये जाने वाले बिन्दुओं की संख्या पर निर्भर करती है । जितने अत्यधिक बिन्दु होंगे उतना ही प्रतिबिम्ब अच्छा होगा । प्रतिबिम्ब विश्लेषण विधि में हम कम्प्यूटर द्वारा बिन्दुओं की संख्या ज्ञात कर सकते हैं, किसी भी वस्तु का आकार एवं क्षेत्रफल बिन्दुओं की संख्या पर निर्भर करता है । अतः बिन्दुओं की संख्या ज्ञात कर हम पृथ्वी के किसी भी भाग का क्षेत्रफल निकाल सकते हैं ।

3. विश्लेषित आँकड़ो का उपयोग

इस तकनीक द्वारा किसी भी क्षेत्र के आँकड़ो को प्राप्त कर उसका उपयोग वैज्ञानिक कार्यो में अथवा उस क्षेत्र के कृषि सम्बन्धित विकास कार्यो में किया जाता है । जैसे- आन्ध्र प्रदेश राज्य के सुदूर संवेदन अनुप्रयोग केन्द्र द्वारा रबी, खरीफ तथा ग्रीष्म कालीन इन तीनों मौसमों के आँकड़े प्राप्त कर इन आँकडों का उपयोग प्राकृतिक आपदाओं की रोकथाम व चक्रवाती संकट से बचाव की प्रयोजना बनाने, कुल कृषि क्षेत्र व कृषि उत्पादन का ऑकलन करने के लिए उपयोग किया जा रहा है । इसी प्रकार इस विधि द्वारा प्राप्त आँकड़ों का उपयोग फसलों के बीच बेहतर फर्क करने, कृषि पैदावार, कृषि दबाव, आपदा प्रबन्ध आदि जैसे क्षेत्रों में अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है ।

जलविज्ञान के क्षेत्र में यह तकनीक महत्वपूर्ण योगदान दे रही है । इस तकनीक द्वारा जल के विभिन्न श्रोंतों की खोज की जा रही है । उदाहरणतः इसके द्वारा हम विभिन्न ग्लेशियरों द्वारा प्राप्त जल राशि को आँकलित कर सकते हैं ।

इस विधि द्वारा प्रतिबिम्ब को विश्लेषित करने के कुछ लाभ व हानियां हैं-

लाभ

1. बहुत बड़े भौगोलिक भाग का क्षेत्रफल निकालने के लिए यह विधि सस्ती है। और परिणाम भी त्रुटिरहित प्राप्त होते हैं।
2. इस विधि द्वारा विश्लेषण शीघ्र व भिन्न-भिन्न प्रतिबिम्ब पर बार-बार आसानी से किया जा सकता है।

हानि

1. यह विधि छोटे व भौगोलिक भाग का क्षेत्रफल निकालने के लिए महँगी है।
2. कभी-कभी आँकड़े न मिलने के कारण या अच्छा प्रतिबिम्ब न होने पर सही सही ऑकलन करना कठिन होता है।
3. इसके लिए हमें प्रशिक्षित व्यक्तियों की आवश्यकता होती है।

ऑकड़ों का सही-सही आकलन हो सके, इस बात को ध्यान में रखते हुए इसरो (आई० एस०आर०ओ०) ने कुछ अत्यधिक संवेदनशील उपग्रह छोड़े हैं और कुछ का छोड़ने का भविष्य में कार्यक्रम है। ये उपग्रह हमें विभिन्न क्षेत्रों की अच्छी गुणवत्ता वाले प्रतिबिम्ब उपलब्ध करायेंगे।