

551.553.21 : 551.510.62

लखनऊ में दक्षिणी पश्चिमी मानसून के आगमन के रेडियो अपवर्तनांक की भूमिका

1. परिचय

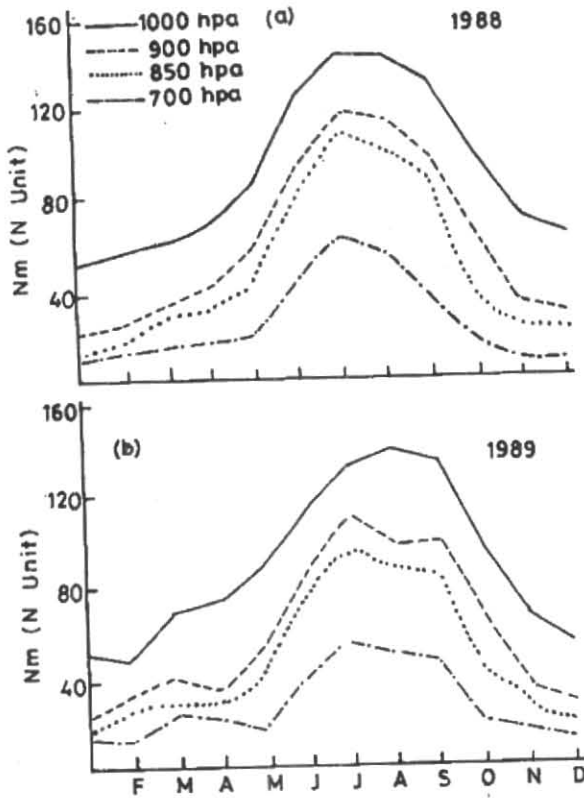
रेडियो ऊर्जा के संचरण की निर्वात में तथा विशिष्ट माध्यम में गति के अनुपात को रेडियो अपवर्तनांक कहते हैं। यह अपवर्तनांक माध्यम के परावैद्युतांक स्थिरांक के वर्गमूल के बराबर होता है। शुष्क वायु का अपवर्तनांक सभी आवृत्तियों की प्रकाश तरंगों तथा रेडियो तरंगों के लिए समान होता है। परन्तु सदैव स्थिर रहने वाला निम्न क्षोभमण्डल दृश्य अथवा रेडियो तरंगों की आवृत्तियों पर निर्भर करता है। तथापि प्रायोगिक दृष्टि से नम वायु के वातावरण का अपवर्तनांक 30 GHz से कम आवृत्तियों के लिए अविक्षेपी होता है। एक मानक वातावरण में n का मान प्रति मीटर 4×10^{-8} की दर से ऊँचाई के साथ कम होता है। " n " में विचरण के अत्यन्त कम मान को देखते हुए n के स्थान पर एक व्यहारिक इकाई N का प्रयोग अधिक सुविधाजनक पाया गया, परावैद्युतांक से अंतर करने के लिए N का मान $N = (n-1) \times 10^6$ से प्राप्त किया गया है।

चूँकि परावैद्युतांक दाब, तापमान तथा वायु की आर्द्रता का क्रियाकलाप है अतः अनेक शोधकर्ताओं ने इसके संबंध का अध्ययन करने तथा इन मौसम वैज्ञानिक प्रयासों से अपवर्तनांक का अधिक शुद्ध मान प्राप्त करने के लिए सरल अनुमानिक सूत्र विकसित करने का प्रयास किया है। स्मिथ तथा वीनटाव (1953) का सरलीकृत सूत्र निम्नलिखित है :

$$N = (n-1) \times 10^6 = 77.6 \frac{P}{T} + \frac{37300}{T^2} e$$

यहाँ N संशोधित रेडियो अपवर्तनांक है (कुलश्रेष्ठ तथा चटर्जी, 1966) e वाष्पदाब है तथा अन्य संकेत उनके सामान्य अर्थों में प्रयुक्त किए गए हैं, दाहिने पक्ष के दो संकेत क्रमशः शुष्क वायु तथा जलवाष्प Nm को दर्शाते हैं। P तथा e सामान्यता: ऊँचाई के साथ घटते हैं।

माहेश्वरी (1962) ने सक्रिय पश्चिमी विक्षोभ से संबंधित रेडियो अपवर्तनांक वितरण के कुछ गुणों की चर्चा की हैं। वेंकटरमन तथा अन्य (1963) ने एक स्थान पर रेडियो अपवर्तनांक विचरण का उष्णकटिबंधीय चक्रवर्तों के पथ के साथ अध्ययन किया तथा



चित्र. 1(a&b). लखनऊ में विभिन्न 0000 UTC स्तरों पर Nm में पाई गई मासिक भिन्नता

श्रीवास्तव (1968) ने मानसून अवदाब के साथ अध्ययन किया है। शर्मा तथा सुब्रमण्यम (1983) ने तटीय स्थान बम्बई पर रेडियो अपवर्तनांक के ऊर्ध्वाधर विचरण का अध्ययन किया है।

प्रस्तुत शोधपत्र में मैदानी स्थान लखनऊ में आर्द्र घटक के रेडियो अपवर्तनांक विचरण का अध्ययन करने का प्रयास किया गया है।

2. आंकड़ें तथा क्रिया पद्धति

लखनऊ में 1985-94 के 0300 सार्वत्रिक समय स्थिरांक पर सतही आंकड़ों तथा 1988 एवं 1989 के 0000 सार्वत्रिक समय स्थिरांक पर रेडियो सॉदे आंकड़ों का उपयोग किया गया है। रेडियो अपवर्तनांक के आर्द्र घटक की गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा की गई है :

$$Nm = \frac{37300}{T^2} e$$

(विभिन्न स्तरों, सतह, 900, 850 तथा 700 hPa पर)

3. चर्चा

रेडियो अपवर्तनांक वितरण के सक्रिय पश्चिमी विक्षोभ के साथ संबंध होने पर देखा गया कि इस तंत्र का व्यवहार अतिरिक्त उष्ण-कटिबंधीय अवदाब के अनुरूप था जहाँ अपवर्तनांक गर्म क्षेत्र में अत्याधिक उच्च मान तथा शीत क्षेत्र में अत्याधिक कम मान दर्शाता था।

रेडियो अपवर्तनांक के दो सहयोगी कारक तापमान तथा जलवाष्प दाब है। चूँकि तापमान में दिन प्रतिदिन अधिक विचरण नहीं होता है अतः रेडियो अपवर्तनांक की वृद्धि मुख्य रूप से मानसून पूर्व तथा मानसून काल में जलवाष्प दाब में वृद्धि से होती है।

जनवरी 1988 में आर्द्र घटक (Nm) के न्यूनतम मासिक औसत विचरण सतह, 900, 850 तथा 700 hPa पर क्रमशः 50, 21, 13 तथा 10 N थे। जुलाई 1988 में Nm के अधिकतम मान सतह, 900, 850 तथा 700 hPa पर क्रमशः 138, 113, 104 तथा 60 N थे [चित्र 1 (क)]।

1989 में आर्द्र घटक का न्यूनतम मासिक औसत विचरण (Nm) सतह, 900, 850 तथा 700 hPa पर क्रमशः 50, 23, 18 तथा 60 N था। अगस्त 1989 में Nm के अधिकतम मान सतह और 900 hPa पर 136 तथा 106 N थे तथा जुलाई 1989 में 850 तथा 700 hPa पर 93 और 53 N थे [चित्र 1 (ख)]।

मई तथा जून 1988 के बीच तीव्र वृद्धि सतह, 900, 850 तथा 700 hPa पर क्रमशः 36, 32, 34 तथा 22 N थी। मई तथा जून 1989 के बीच भी वृद्धि सतह, 900, 850 तथा 700 hPa पर क्रमशः 30, 32, 34 तथा 22 N थी, [चित्र 1 (a) तथा (b)]। ये अधिकतम तीव्र चढ़ाव क्षेत्र विशेषकर दक्षिणी पश्चिमी मानसून के आगमन को स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं। N के मान उच्चतम पहुँचने तक यह अनवरत रूप से बढ़ता है तथा इसके उपरान्त स्थिर हो जाता है। यह मानसून के आरम्भ को दर्शाता है।

लखनऊ में वर्ष 1985 से 1994 तक की अवधि में सतह पर रेडियो अपवर्तनांक के आर्द्र घटक के साप्ताहिक प्रगामी औसत को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

सारणी 1 से यह स्पष्ट है कि जून माह में रेडियो अपवर्तनांक का पिछले सप्ताह से साप्ताहिक ऋणात्मक विचलन इसके तीन सप्ताह बाद दक्षिणी पश्चिमी मानसून के आने का संकेत देता है। अर्थात् यदि जून के प्रथम सप्ताह में साप्ताहिक विचलन ऋणात्मक है तो जून के तीसरे सप्ताह में दक्षिणी पश्चिमी मानसून का आगमन होगा तथा यदि यह दूसरे सप्ताह में ऋणात्मक है तो चौथे सप्ताह में मानसून का आगमन होगा।

1986 तथा 1992 में जून के प्रथम सप्ताह में साप्ताहिक रेडियो अपवर्तनांक विचलन ऋणात्मक था मानसून का आगमन जून

सारणी 1

वर्ष	मई						जून						जुलाई		वर्षा का आरम्भ		
	II		III		IV		I		II		III		IV			I	
	Nm	D	Nm	D	Nm	D	Nm	D	Nm	D	Nm	D	Nm	D		Nm	D
1985	84	+13	91	+07	76	-15	101	+25	100	-01	101	+01	113	+13	-	-	27 जून
1986	80	+14	84	+04	64	-20	63	-01	97	+34	117	+20	121	+04	-	-	22 जून
1987	69	-12	66	-03	74	+08	106	+32	102	-04	84	-18	101	+17	116	+15	07 जुलाई
1988	70	-09	91	+21	81	-10	80	-01	104	+24	109	+05	125	+16	-	-	21 जून
1989	67	+12	110	+43	103	-07	87	-16	103	+16	116	+13	126	+10	-	-	23 जून
1990	99	+14	103	+04	99	-04	90	-09	102	+12	121	+19	124	+04	-	-	19 जून
1991	71	-05	93	+20	112	+19	102	-10	121	+19	103	-18	110	+07	119	+09	06 जुलाई
1992	75	+06	65	-10	81	+16	70	-11	107	+37	112	+05	113	+01	-	-	24 जून
1993	83	-03	91	+08	100	+09	99	-01	105	+06	107	+02	121	+14	-	-	24 जून
1994	73	-01	90	+17	95	+05	94	-01	115	+21	122	+07	122	00	-	-	23 जून

D = Deviation (भिन्नता)

के तीसरे सप्ताह में हुआ। इसी प्रकार वर्ष 1990, 88, 86, 89, 94, 92 तथा 93 में दक्षिणी पश्चिमी मानसून के आगमन की तिथियां क्रमशः 19, 21, 22, 23, 23, 24 तथा 24 थीं।

1985 में जून के दूसरे सप्ताह में साप्ताहिक रेडियो अपवर्तनांक विचलन ऋणात्मक था तथा जून के चौथे सप्ताह में अर्थात् 27 जून को दक्षिणी पश्चिमी मानसून का आगमन हुआ। 1987 तथा 1991 में साप्ताहिक रेडियो अपवर्तनांक विचलन जून के तीसरे सप्ताह में ऋणात्मक था तथा जुलाई के प्रथम सप्ताह में दक्षिणी पश्चिमी मानसून का आगमन हुआ था।

4. निष्कर्ष

जून माह में साप्ताहिक Nm का सप्ताह से ऋणात्मक विचलन स्पष्ट रूप से 3 सप्ताह बाद मानसून के आरम्भ होने का संकेत देता है। मई तथा जून के दौरान Nm में तेजी से वृद्धि भी दक्षिणी पश्चिमी मानसून के आगमन का संकेत देती है। इसे केवल दक्षिणी पश्चिमी मानसून के आगमन के संकेतक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

संदर्भ

कुलश्रेष्ठ, एस. एम. तथा चटर्जी, के., 1966, *इण्डियन जे. मेट. जियोफिजिक्स*, 17, पृ. 367 ।

माहेश्वरी, आर. सी., 1962, *इण्डियन जे. मेट. जियोफिजिक्स*, 13, पृ. 57 ।

शर्मा, आर. वी. तथा सुब्रमण्यम, डी. वी., 1983, *मौसम*, 34, 4, 338-339 ।

श्रीवास्तव, एच. एन., 1968, *इण्डियन जे. मेट. जियोफिजिक्स*, 19, पृ. 244 ।

वेंकटरमन, के. एस., श्रीवास्तव, एच. एन. तथा चावला, वी. के., 1963, *इण्डियन जे. मेट. जियोफिजिक्स*, 14, पृ. 331 ।

आर. लाल

मौसम केन्द्र, लखनऊ

16 फरवरी 1999, संशोधित 16 फरवरी 2000