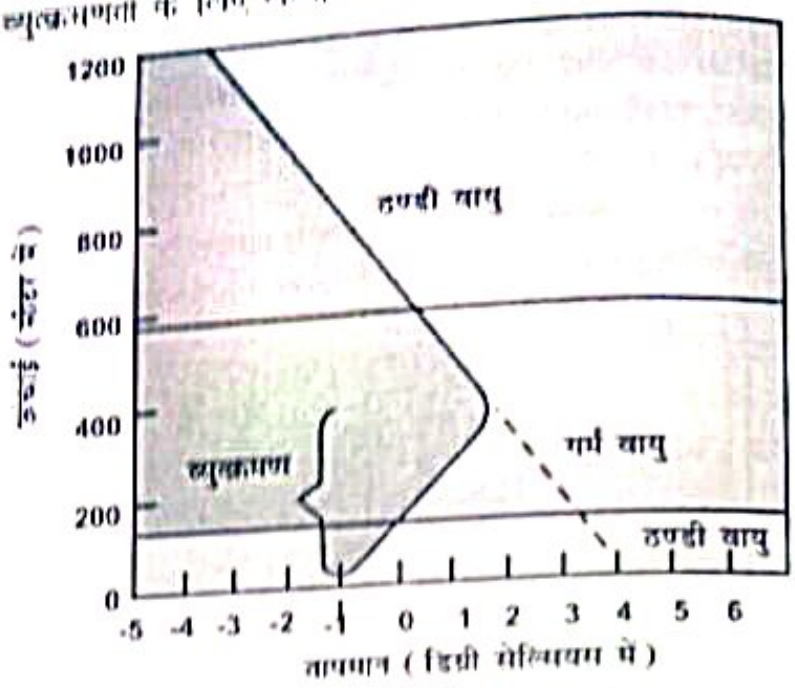
तापमान का व्युत्क्रमण अथवा प्रतिलोम अथवा विलोम *(Inversion of Temperature)*

सामान्य परिस्थितियों में ऊँचाई के साथ तापमान घटता है। साधारण परिस्थितियों में 165 मीटर की ऊँचाई पर 1^0 सेल्सियस (अथवा एक कि.मी. की ऊँचाई पर 6.4^0 सेल्सियस) तापमान कम होता है जिसे सामान्य ह्रास दर (Normal Lapse Rate) कहते हैं। परंतु कुछ परिस्थितियों में ऊँचाई के साथ तापमान घटने के स्थान पर बढ़ता है। ऊँचाई के साथ तापमान के बढ़ने को तापमान का व्युत्क्रमण कहते हैं। स्पष्ट है कि तापमान के व्युत्क्रमण की स्थिति में धरातल के समीप ठण्डी वायु तथा ऊपर की ओर गर्म वायु होती है। **चित्र 2.11** में तापमान के व्युत्क्रमण को रेखाचित्र द्वारा दर्शाया गया है। इसमें धरातल के बिल्कुल साथ लगने वाली वायु ठण्डी, उसके ऊपर की वायु गर्म तथा सबसे ऊपर फिर ठण्डी वायु है। चित्र में लगभग 400 मीटर की ऊँचाई तक तापमान का व्युत्क्रमण दिखाया गया है। तापमान के व्युत्क्रमण के लिए निम्नलिखित भौगोलिक परिस्थितियाँ सहयोग देती हैं :

1. **लम्बी रातें**-पृथ्वी दिन के समय ताप ग्रहण करती है तथा रात्रि के समय ताप छोड़ती है। रात्रि के समय ताप छोड़ने से पृथ्वी ठण्डी हो जाती है और पृथ्वी के साथ लगने वाली वायु भी ठण्डी हो जाती है। लम्बी रातों में निचली वायु काफी ठण्डी हो जाती

है तथा ऊपर की वायु अभी गर्म ही रहती है। अतः तापमान की व्युत्क्रमणता के लिए लम्बी रात का होना आवश्यक है।



चित्र 2.11: तापमान की व्युत्क्रमणता

2. **स्वच्छ आकाश**-भौमिक विकिरण द्वारा पृथ्वी के ठण्डा होने के लिए स्वच्छ अथवा मेघरहित आकाश का होना अति आवश्यक है। मेघ विकिरण में बाधा डालते हैं तथा पृथ्वी एवं उसके साथ लगने वाली वायु को ठण्डा होने से रोकते हैं।

3. **शांत वायु**-वायु के चलने से निकटवर्ती क्षेत्रों के बीच ऊष्मा का आदान प्रदान होता है जिससे नीचे की वायु ठण्डी नहीं हो पाती और तापमान का व्युत्क्रमण नहीं हो पाता।

4. **शुष्क वायु**-आर्द्र वायु में ऊष्मा को ग्रहण करने की क्षमता अधिक होती है जिससे तापमान की ह्रास दर में कोई परिवर्तन नहीं होता। परन्तु शुष्क वायु भौमिक विकिरण को शोषित नहीं कर सकती। अतः वायु ठण्डी होकर तापमान के व्युत्क्रमण की स्थिति पैदा करती है।

5. **ढालू घाटियाँ**-अधिक तीव्र ढाल वाली गहरी घाटियों में ठण्डी वायु तीव्र वेग से नीचे बहकर एकत्रित हो जाती है, जिससे इन घाटियों में तापमान का व्युत्क्रमण उत्पन्न हो जाता है।

6. **ठण्डी वायु राशि का आगमन**-जब किसी क्षेत्र में ठण्डी वायु राशि (Cold Airmass) पहुँचती है तो वहाँ की गर्म वायु ऊपर उठ जाती है जिससे तापमान का व्युत्क्रमण उत्पन्न हो जाता है।

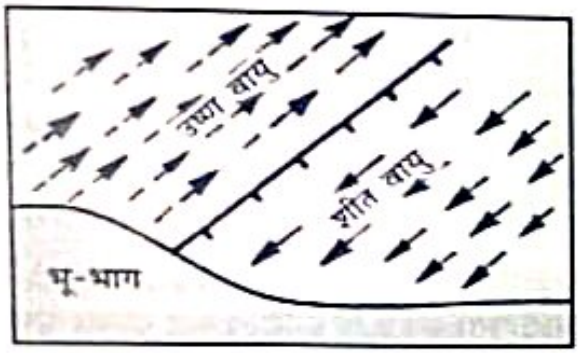
7. **हिमाच्छादित प्रदेश**-हिमाच्छादित प्रदेशों में सफेद और चमकीली हिम सौर विकिरण का 90 प्रतिशत से भी अधिक भाग परावर्तित कर देती है जिस कारण वायुमंडल की ऊपरी वायु गर्म हो जाती है। परन्तु निचली वायु हिम के सम्पर्क में होने के कारण ठण्डी रहती है। इस प्रकार वहाँ तापमान का व्युत्क्रमण विकसित हो जाता है।

तापमान व्युत्क्रमण के प्रकार
(Types of Inversion of Temperature)

तापमान व्युत्क्रमण निम्न प्रकार का होता है :

1. भू-पृष्ठीय तापमान-व्युत्क्रमण (Surface Inversion): यह वायुमंडल की निचली परतों में होता है। ध्रुवीय प्रदेशों में शीतकाल की लम्बी रातों के दौरान शुष्क वायु तथा स्वच्छ आकाश के कारण विकिरण क्रिया से ऊष्मा का तीव्रता से ह्रास होता है। इस कारण वायु की निचली परत शीघ्र ठण्डी हो जाती है, जबकि ऊपरी परत अभी गर्म ही रहती है। इस प्रकार भू-पृष्ठीय तापमान का व्युत्क्रमण पैदा होता है। यह सूर्य निकलने पर शीघ्र ही समाप्त हो जाता है।

2. अभिवहन तापमान व्युत्क्रमण (Advectional Inversion): यह व्युत्क्रमण चक्रवातों की उत्पत्ति के समय ठण्डी वायु राशि के मिलने से पैदा होता है। ठंडी वायु, भारी होती है तथा गर्म वायु उसकी अपेक्षा हल्की होती है अत: जब गर्म तथ ठण्डी वायु-राशियाँ आपस में मिलती हैं तो गर्म वायु, ठण्डी वायु के ऊपर चढ़ जाती है जिससे नीचे की वायु का तापमान कम तथा ऊपर की वायु का तापमान अधिक हो जाता है और तापमान का व्युत्क्रमण पैदा हो जाता है (**चित्र 2.12**)। इसे गत्यात्मक व्युत्क्रमण (Dynamic Inversion) भी कहते हैं।

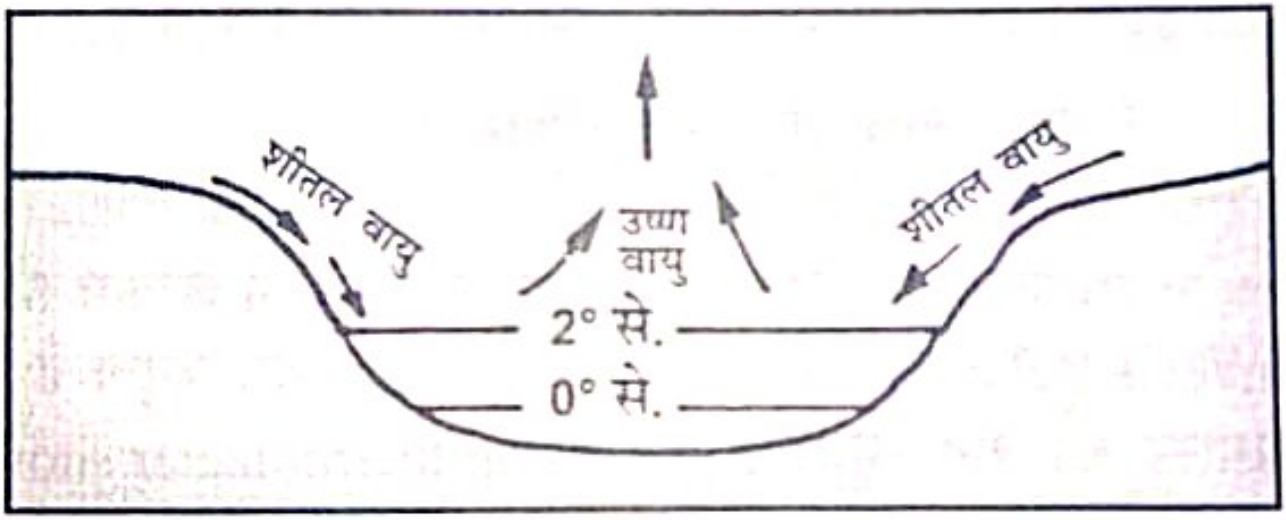


चित्र 2.12: अभिवहन तापमान व्युत्क्रमण

3. उच्च-पृष्ठीय तापमान व्युत्क्रमण (Upper Surface Inversion)-वायुमंडल में ऊँचाई में उतरती हुई वायु अधिक सम्पीड़न के कारण गर्म हो जाती है। इससे धीरे-धीरे व्यापक क्षेत्र की वायु का तापमान बढ़ जाता है जबकि निचली परत ठण्डी ही बनी रहती है। इस प्रकार तापमान का व्युत्क्रमण स्थापित हो जाता है।

4. वायु प्रवाह तापमान व्युत्क्रमण (Air Drainage Inversion): विभिन्न ऊँचाई के क्षेत्रों में शीत वायु उच्च स्थानों से खिसकर निचले स्थानों में पहुँच जाती है। इसका मुख्य कारण यह है कि उच्च स्थानों की ठण्डी वायु का घनत्व बढ़ जाता है और भारी वायु नीचे की ओर खिसकने को बाध्य हो जाती है। इस प्रकार शीत वायु के पहाड़ी ढालों पर धीरे-धीरे खिसकर घाटी में एकत्रित होने को 'वायु प्रवाह' (Air Drainage) कहते हैं। इस प्रकार घाटी की तली पर वायु का तापमान कम तथा ऊँचाई पर अधिक पाया

जाता है (चित्र 2.13)। इससे वायु-प्रवाह ताप व्युत्क्रमण पैदा होता है। इस कारण धूल के कण और धुआँ आदि घाटी के तल से छितराते नहीं। घाटियों में बस्तियाँ और खेत निचले भागों की अपेक्षा ऊपरी भागों में अधिक होते हैं। जापान के सुवा बेसिन (Suwa Basin) में शहतूत की बागवानी तथा भारत में सेब की बागवानी भी घाटियों के ऊपरी भागों में ही अधिक की जाती है। हिमालय क्षेत्र में पर्यटकों के लिए होटल भी ऊपरी भागों में ही बनाए जाते हैं।



चित्र 2.13: वायु प्रवाह तापमान व्युत्क्रमण

सुझाव -

लेखक - डी आर कुलकर