

अंटार्कटिक में हीटवेव

स्रोत: इंडियन एक्सप्रेस

चर्चा में क्यों?

हाल के समय में अंटार्कटिक अत्यंत शीत ऋतु में भी भीषण हीटवेव का सामना कर रहा है, जो पछिले दो वर्षों में रिकॉर्ड तापमान की दूसरी घटना है।

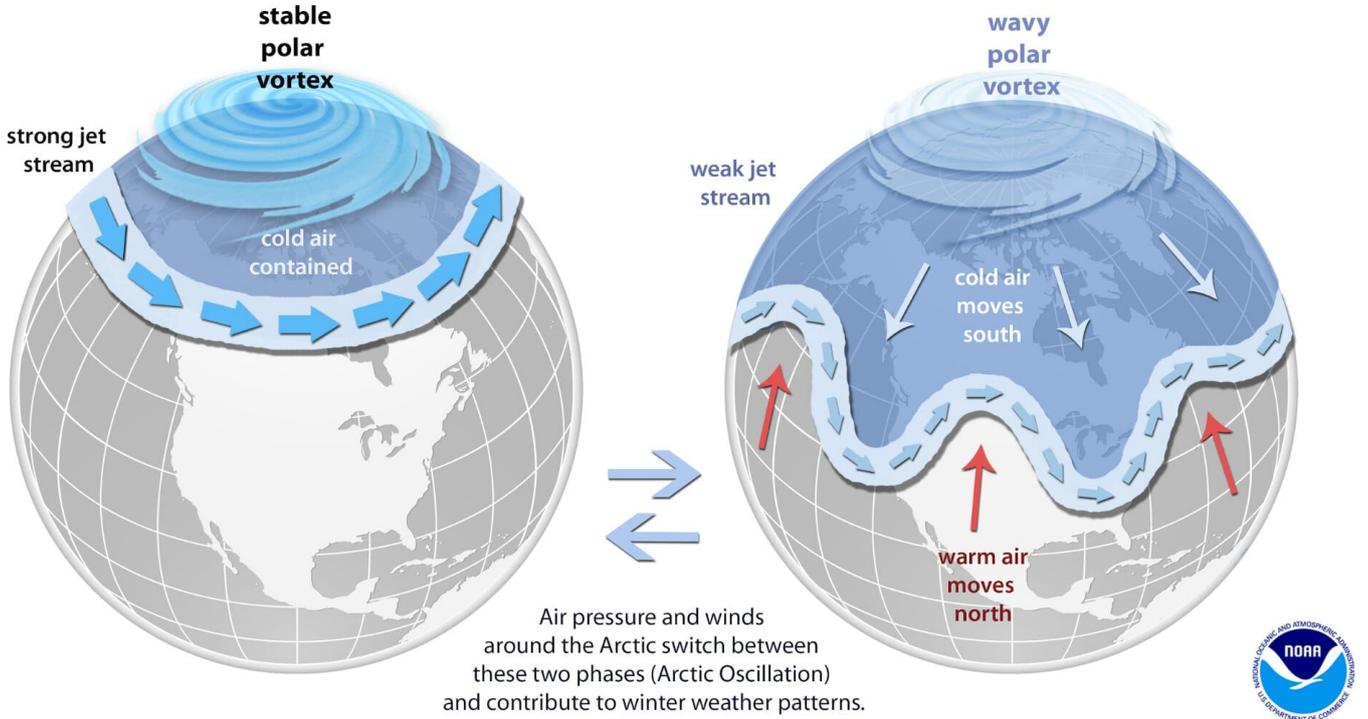
- जुलाई 2024 के मध्य से भूमिका तापमान सामान्य से औसतन 10 डिग्री सेल्सियस अधिक हो गया है, कुछ क्षेत्रों में 28 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि देखी गई है।

अंटार्कटिक में शीत ऋतु में हीटवेव के क्या कारण हैं?

- ध्रुवीय भँवर/पोलर वॉर्टेक्स का कमजोर होना:
 - पोलर वॉर्टेक्स/ध्रुवीय भँवर (जैसे पोलर पगि के नाम से भी जाना जाता है) पृथ्वी के दोनों ध्रुवों के आस-पास नमिन दाब और टंडी पवनों का एक बड़ा क्षेत्र है।
 - "वॉर्टेक्स" शब्द का अर्थ पवन के वामावर्त प्रवाह से है जो ध्रुवों के निकट टंडी पवन को बनाए रखने में सहायता करता है। यह हमेशा ध्रुवों के निकट मौजूद रहता है लेकिन गर्मियों में कमजोर हो जाता है व सर्दियों में मज़बूत हो जाता है।
 - उच्च तापमान और शक्तिशाली वायुमंडलीय तरंगों (वायुमंडलीय चर के क्षेत्रों में आवधिक अवरोध) ने वॉर्टेक्स/भँवर को बाधित कर दिया।
 - इससे ऊपर से आने वाली गरम पवनों ने नीचे पहुँच कर टंडी पवनों को प्रतस्थापित कर दिया। इन गरम पवनों के आगमन ने क्षेत्र के तापमान में वृद्धि की।
- अंटार्कटिक समुद्री बर्फ में कमी:
 - अंटार्कटिक समुद्री बर्फ ऐतिहासिक रूप से नमिन स्तर पर पहुँच गई है, जिससे सौर ऊर्जा को परावर्तित करने और शीत पवनों एवं गरम जल के बीच अवरोध के रूप में कार्य करने की इसकी क्षमता कम हो गई है। यह कमी वैश्विक तापमान में वृद्धि में योगदान देती है।
- ग्लोबल वार्मिंग की उच्च दर:
 - अंटार्कटिका वैश्विक औसत से लगभग दोगुनी दर से वार्मिंग का अनुभव कर रहा है, जिसका अनुमान प्रतदिशक 0.22 से 0.32 डिग्री सेल्सियस है।
 - IPCC के अनुमानों के अनुसार पूरी पृथ्वी प्रतदिशक 0.14-0.18 डिग्री सेल्सियस की दर से गरम हो रही है।
 - यह त्वरित वार्मिंग मुख्य रूप से मानवजनित जलवायु परिवर्तन द्वारा संचालित है, जो प्राकृतिक जलवायु परिवर्तनशीलता के प्रभावों को बढ़ाता है।
- दक्षिणी महासागर का प्रभाव:
 - गरम होता दक्षिणी महासागर समुद्री बर्फ में कमी के कारण अत्यधिक ऊष्मा को अवशोषित करता है, जिससे एक फीडबैक लूप बनता है जो अंटार्कटिका पर हवा के तापमान को बढ़ाता है तथा चरम मौसम घटनाओं के जोखिम को बढ़ाता है।

The Science Behind the Polar Vortex

The polar vortex is a large area of low pressure and cold air surrounding the Earth's North and South poles. The term vortex refers to the counterclockwise flow of air that helps keep the colder air close to the poles (left globe). Often during winter in the Northern Hemisphere, the polar vortex will become less stable and expand, sending cold Arctic air southward over the United States with the jet stream (right globe). The polar vortex is nothing new — in fact, it's thought that the term first appeared in an 1853 issue of E. Littell's *Living Age*.



अंटार्कटिका में हीट वेव के परणाम क्या हैं?

- **बर्फ का त्वरित वगिलन:** अंटार्कटिका शीतकालीन तापमान बढ़ने के कारण बर्फ का पघिलना तीव्र हो रहा है तथा हाल के दशकों में 1980 और 1990 के दशक की तुलना में इसमें **280% की वृद्धि** देखी गई है।
 - जिससे वैश्विक समुद्र के बढ़ते स्तर का महत्त्वपूर्ण जोखिम उजागर हुआ। **मार्च 2022 में एक हीट वेव के कारण लगभग 1300 वर्ग किलोमीटर का एक हिमनद का हिससा ढह गया**, जिससे वैश्विक समुद्र स्तर के बढ़ने का खतरा बन गया है।
- **वैश्विक समुद्र स्तर में वृद्धि:** अंटार्कटिका हिम चादर अंटार्कटिका के **98% हिससे को आच्छादित करती है और इसमें विश्व के 60% से अधिक मीठे जल का भंडार है।**
 - समुद्र के स्तर में कुछ फीट की मामूली वृद्धि के परणामस्वरूप मौजूदा उच्च ज्वार रेखाओं के 3 फीट के भीतर रहने वाले लगभग **230 मिलियन व्यक्तियों का वसिथापन हो सकता है, जो तटीय शहरों और पारस्थितिकी प्रणालियों के लिये एक महत्त्वपूर्ण खतरा उत्पन्न करता है।**
- **महासागर परसिंचरण में व्यवधान:** पघिलते हिमनद से मीठे जल का प्रवाह समुद्री जल की लवणता और घनत्व को बदल देता है, जिससे **वैश्विक महासागर परसिंचरण** धीमा हो जाता है।
 - वर्ष 2023 के एक अध्ययन से पता चला है कि यह मंदी महासागर की उष्णता, कार्बन और पोषक तत्वों को संग्रहीत करने एवं **परविहन करने** की क्षमता को कमजोर करती है, जो जलवायु वनियमन के लिये आवश्यक है। कम महासागर परसिंचरण गर्मी और CO2 अवशोषण को कम करता है, जिससे **ग्लोबल वार्मिंग तेज़ होती है और चरम मौसम की घटनाओं की आवृत्ति बढ़ जाती है** जो विश्व भर में पारस्थितिकी तंत्र तथा मानव आबादी को प्रभावित करती है।
- **पारस्थितिकी तंत्र व्यवधान:** तापमान परिवर्तन और हिमनद की हानि स्थानीय पारस्थितिकी तंत्र को बाधित करता है, स्थिर बर्फ पर निर्भर प्रजातियों को खतरा होता है, जिससे जैवविधिता की हानि होती है तथा वैश्विक खाद्य जाल में बदलाव होता है।
 - उदाहरणतः ध्रुवीय भालू और पेंगुइन जैसी **प्रजातियाँ जीवित रहने के लिये स्थिर बर्फ पर निर्भर रहती हैं।**
- **फीडबैक लूप:** बर्फ पघिलने से सूर्य के प्रकाश का परावर्तन (**एलबिडो प्रभाव**) कम हो जाता है, जिससे महासागरों और भूमिद्वारा ऊष्मा का अवशोषण बढ़ जाता है, जिससे बर्फ पघिलने की प्रक्रिया और तेज़ हो जाती है, जिससे एक फीडबैक लूप का निर्माण होता है, जो जलवायु परिवर्तन को और बढ़तर बना देता है।
 - **एलबिडो**, सतहों की **सूर्य के प्रकाश (सूर्य से आने वाली गर्मी) को परावर्तित करने की क्षमता** की अभिव्यक्ति है।

महासागरों की उष्णता

ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन के कारण होने वाली ग्लोबल वार्मिंग के कारण अधिकांश महासागर अतिरिक्त ऊष्मा को अवशोषित कर लेते हैं, जिसके परिणामस्वरूप समुद्र का तापमान बढ़ जाता है।

महासागर के तापमान में वृद्धि

वर्ष 1950 से वर्ष 2020 तक **1.2°C**

भविष्य में वृद्धि का अनुमान

1.7°C से 3.8°C
वर्ष 2020 से वर्ष 2100 तक

महासागरीय तापमान वृद्धि के प्रभाव

- ④ **समुद्र के जलस्तर में वृद्धि:** जब उष्ण जल का विसरण होता है तो समुद्र के जलस्तर में वृद्धि होती है
- ④ **प्रवाल विरंजन:** प्रवाल अपने ऊतकों में रहने वाले शैवाल (zooxanthellae) को पृथक कर देते हैं और पूरी तरह से सफेद हो जाते हैं
- ④ **महासागरीय अम्लीकरण:** महासागर कुल CO₂ का लगभग 1/4 भाग अवशोषित कर लेता है, जिससे यह अधिक अम्लीय हो जाता है (गैर-धात्विक ऑक्साइड - प्रकृति में अम्लीय)
- ④ **समुद्री जीवन पर प्रभाव:** कई समुद्री प्रजातियों को ध्रुवों की ओर स्थानांतरित करने और खाद्य जाल को बाधित करने का कारण बनता है
- ④ **जलवायु पैटर्न पर प्रभाव:** वायुमंडलीय परिसंचरण पैटर्न को प्रभावित करता है, जैसे कि एल नीनो, ला नीना और चरम मौसमी घटनाएँ

महासागरों के उष्ण होने के कारण (वैश्विक तापमान वृद्धि के कारण)

- ④ **GHG उत्सर्जन: जीवाश्म ईंधन के दहन से CO₂ और GHG उत्सर्जित होते हैं**
- ④ **वनाच्छादन:** कम पेड़ → अधिक CO₂ और GHG → ग्लोबल वार्मिंग → महासागरों का उष्ण होना
- ④ **औद्योगिक गतिविधियाँ:** विभिन्न प्रदूषकों का उत्सर्जन करती हैं, जो ग्रीनहाउस प्रभाव में योगदान करते हैं
- ④ **कृषि पद्धतियाँ:** मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड का उत्पादन करती हैं - शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैसें
- ④ **महासागरों द्वारा ऊष्मा का अवशोषण:** महासागर GHG द्वारा उत्पन्न अतिरिक्त ऊष्मा का >90% अवशोषित करते हैं



Drishti IAS

अंटार्कटिक के लिये भारत की पहल

- [अंटार्कटिक संधि](#)
- [राष्ट्रीय ध्रुवीय एवं महासागर अनुसंधान केंद्र](#)
- [भारतीय अंटार्कटिक अधिनियम 2022](#)

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

प्रश्न. पृथ्वी ग्रह पर जल के संदर्भ में नमिनलखिति कथनों पर वचिार कीजयि:(2021)

1. नदयिों और झीलों में जल की मात्रा भूजल की मात्रा से अधकि है।
2. ध्रुवीय हमिचछद और हमिनदों में जल की मात्रा भूजल की मात्रा से अधकि है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2
- (c) 1 और 2 दोनों
- (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर: (b)

