

Improved skill of NCMRWF unified model (NCUM-G) in forecasting tropical cyclones over NIO during 2015-2019.

Sushant Kumar, Anumeha Dube, Sumit Kumar, S. Indira Rani, Kuldeep Sharma, S. Karunasagar, Saji Mohandas, Raghavendra Ashrit, John P. George and Ashish K. Mitra

2015-2019 के दौरान एनआईओ पर उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की भविष्यवाणी करने में एनसीएमआरडब्ल्यूएफ एकीकृत मॉडल (एनसीयूएम-जी) के कौशल में सुधार।

सुशांत कुमार, अनुमेहा दुबे, सुमित कुमार, एस. इन्दिरा रानी, कुलदीप शर्मा, एस. करुणासागर, सजी मोहनदास, राघवेन्द्र आश्रित, जॉन पी. जॉर्ज और आशीष के. मित्रा

सार:

भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) में उष्णकटिबंधीय चक्रवात (टीसी) ट्रैक और तीव्रता का परिचालन पूर्वानुमान राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों से विशेष रूप से मध्यम सीमा (24-120 घंटे) पर संख्यात्मक मौसम भविष्यवाणी (एनडब्ल्यूपी) मॉडल मार्गदर्शन पर अधिक निर्भर करता है। एनडब्ल्यूपी मॉडल द्वारा टीसी पूर्वानुमानों में कोई भी सुधार परिचालन भविष्यवाणी के आत्मविश्वास और क्षमता को बढ़ाता है। नेशनल सेंटर फॉर मीडियम रेंज वेदर फोरकास्टिंग (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ) के वैश्विक एनडब्ल्यूपी मॉडल (एनसीयूएम-जी) से वास्तविक समय की जानकारी का उपयोग आईएमडी में परिचालन पूर्वानुमानकर्ताओं द्वारा मॉडल मार्गदर्शन के रूप में नियमित रूप से किया जाता है। वर्तमान अध्ययन 22 टीसी मामलों से जुड़े 1810 पूर्वानुमानों के संग्रह के आधार पर, 2015-2019 के दौरान उत्तरी हिंद महासागर (एनआईओ) टीसी की भविष्यवाणी करने में एनसीयूएम-जी के बेहतर कौशल का दस्तावेजीकरण करता है। अध्ययन में हाल के पांच वर्षों के दौरान मॉडलिंग प्रणाली में तीन महत्वपूर्ण बदलावों पर प्रकाश डाला गया है, अर्थात् (i) ग्रिड रिज़ॉल्यूशन में 17 से 12 किमी की वृद्धि, (ii) हाइब्रिड 4D-वार डेटा एसिमिलेशन (DA) का उपयोग, और (iii) बढ़ी हुई मात्रा समेकित डेटा का। अध्ययन के नतीजे प्री-मॉनसून (अप्रैल-मई, एएम) और पोस्ट-मॉनसून (अक्टूबर-दिसंबर, ओएनडी) टीसी सीज़न के दौरान एनसीयूएम-जी मॉडल पूर्वानुमानों में लगातार सुधार का संकेत देते हैं। प्रारंभिक स्थिति त्रुटि में 44% की कमी के अलावा, अध्ययन प्रत्यक्ष स्थिति त्रुटि (डीपीई) और तीव्रता पूर्वानुमान में त्रुटि में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण कमी की भी रिपोर्ट करता है, जिसके परिणामस्वरूप 24 घंटे का पूर्वानुमान लाभ होता है। आईएमडी की आधिकारिक ट्रैक त्रुटि के साथ एनडब्ल्यूपी मॉडल की तुलना करने से पता चलता है कि एनसीयूएम-जी और ईसीएमडब्ल्यूएफ मॉडल पूर्वानुमानों में 2019 में आईएमडी की तुलना में कम डीपीई है, खासकर उच्च (96, 108 और 120 घंटे) लीड समय पर।

Abstract:

Operational forecasting of tropical cyclone (TC) track and intensity in the India Meteorological Department (IMD) relies more and more on the numerical weather prediction (NWP) model guidance from national and international agencies particularly, on the medium range (24–120 h). Any improvement in TC forecasts by the NWP models enhances the operational forecaster's confidence and capability. The real-time information from the National Centre for Medium Range Weather Forecasting (NCMRWF) global NWP model (NCUM-G) is routinely used by operational forecasters at IMD as model guidance. The present study documents the improved skill of NCUM-G in forecasting the North Indian Ocean (NIO) TCs during 2015–2019, based on a collection of 1810 forecasts involving 22 TC cases. The study highlights three significant changes in the modelling system during the recent five years, namely (i) increased grid resolution from 17 to 12 km, (ii) use of hybrid 4D-Var data assimilation (DA), and (iii) increased volume of assimilated data. The study results indicate a consistent improvement in the NCUM-G model forecasts during the pre-monsoon (April–May, AM) and post-monsoon (October–December, OND) TC seasons. In addition to a 44% reduction in the initial position error, the study also reports a statistically significant decrease in the direct position

error (DPE) and error in the intensity forecast, resulting in a forecast gain of 24 hrs. Comparing NWP models with IMDs official track error shows that NCUM-G and ECMWF model forecasts feature lower DPE than IMD in 2019, particularly at higher (96, 108, and 120 h) lead times.

Keywords: Tropical cyclone forecast, unified model, NCUM, model verification, track error, intensity prediction, landfall prediction.