# जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली
# National Information System for Climate and Environment Studies

# जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (नाईसेस )
# National Information System for Climate and Environment Studies (NICES)

**2022**

**राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एनआरएससी)**
भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान केंद्र (आईएसआरओ)
हैदराबाद
**National Remote Sensing Centre (NRSC)**
Indian Space Research Organisation (ISRO)
Hyderabad

एस. सोमनाथ
S. Somanath

सत्यमेव जयते
भारत सरकार
Government of India

अध्यक्ष, अन्तरिक्ष आयोग
व
सचिव, अन्तरिक्ष विभाग
Chairman, Space Commission
&
Secretary, Department of Space

# Foreword

Climate change is one of the serious concerns as it is perturbin the natural systems and imposing the massive threat on living systems. It is widely discussed topic across the world to stabilize anthropogenic origin of greenhouse gas (GHGs) concentrations to preserve the planet Earth. India, being a tropical country, is highly sensitive to the alterations in the climatic patterns. Impact of climatic changes is already being felt in the Indian sub-continent in terms of the frequency and intensity of tropical cyclones, frequent flooding, drought and desertification, sea level rise, soil erosion, landslides, rise in vector borne diseases and increase in snow and glacier melting. Recognizing the growing evidence of climate change, countries are evolving cooperation in terms of treaties and protocols to mitigate the effect of climate change by targeting substantial reduction of GHGs. India is actively involved in the international cooperative framework and committed to the global responses to tackle the adverse effect of climate change.

In order to meet the long-term data requirement at regional to global scales pertaining to ocean, land and atmosphere, National Information System for Climate and Environment Studies (NICES) was established by ISRO in 2012. NICES is a multi-institutional endeavor has built a database on 12 Essential Climate Variables (ECVs) and around 60 geophysical variables which are regularly disseminated through NICES portal under Bhuvan geoplatform of ISRO. NICES climate data records generated through earth observation satellites and in-situ networks, enable climate monitoring, studies of trends and variability, climate impact and ultimately, decision making in societal and resource management sectors.

The National Workshop on 'Space based Information Support for Climate and Environment Studies: Road to the Future' has been planned during July 18-19, 2022 at New Delhi by inviting scientists, academicians and stakeholders to discuss on space and ground based observations for climate change studies. The deliberations in workshop will focus on improvements of quality and consistency of some of the geophysical variables with multi-institutional partnership and to explore the requirements of new geophysical products and ECVs along with its retrieval and validation.

I wish NICES programme a grand success in all future endeavours

(S Somanath)
*Chairman, Space Commission and Secretary, DOS*

भारत सरकार
अन्तरिक्ष विभाग
**राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र**
बालानगर, हैदराबाद -500 037, तेलंगाना, भारत
टेलिफोन : +91 40 23878360
+91 40 23884000-04
फैक्स : +91 40 23877210

सत्यमेव जयते

Government of India
Department of Space
**National Remote Sensing Centre**
Balanagar, Hyderabad-500 037, Telangana, India
Telephone :+91 40 23878360
+91 40 23884000-04
Fax :+91 40 23877210

**Dr. Prakash Chauhan**
**Director**

# Preface

National Information System for Climate and Environment Studies (NICES) – a NICES - a multi institutional endeavor, established by ISRO in 2012 with aim to build long term database on climate variables, developing linkages, generating geophysical products and converting them to ECVs, develop necessary infrastructure etc., has come a long way. NICES through ISRO geoportal Bhuvan has hosted 12 Essential Climate Variables (ECVs) and around 60 geophysical variables having data for varying durations of 5 to 30 years. Around **2 lakhs downloads** through **more than 17000** unique users were observed. Around 86% of the products downloaded are terrestrial, followed by 7% ocean products. Academia comprises of 47% of the users, closely followed by Government organisations making 30% downloads.

NICES data is being referred by researchers in their publications and downloads are happening from all over the World. Towards outreach of NICES, 25 regional workshops have been organized. Various instruments have been installed all over the country to monitor different parameters with linkage with other ISRO programmes. Around 45 – 50 ministries/ centres/ universities are collaborating under NICES.

I am sure the data generated under NICES is extremely useful for researchers working in the field of climate research, climate action plans for India and neighboring countries. I congratulate NICES team for bringing out this comprehensive booklet showcasing NICES products.

(Prakash Chauhan)
*Director, NRSC and Chairman, PMC-NICES*

# नाईसेस एक नजर में



जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (नाईसेस एनआईसीईएस) को विभिन्न विभागों और मंत्रालयों के बीच विचार-विमर्श की एक श्रृंखला के माध्यम से विकसित किया गया था और 28 सितंबर, 2012 को नाईसेस की स्थापना में इसका समापन हुआ। नाईसेस में जलवायु परिवर्तन प्रभाव आकलन और शमन के लिए ध्रुवीय और भूस्थिर मिशनों से भारतीय और अन्य पृथ्वी प्रेक्षण उपग्रहों से प्राप्त राष्ट्रीय स्तर के जलवायु डेटाबेस निर्माण की परिकल्पना की गई है। इसकी की स्थापना इसरो के मौजूदा कार्यक्रमों जैसे कि इसरो जियोस्फीयर बायोस्फीयर प्रोग्राम (आईजीबीपी), ईओ साइंस प्लान, पर्यावरण अध्ययन में ईओ अनुप्रयोगों की सक्रिय भागीदारी के साथ-साथ पूरे देश में पर्यावरण अध्ययन से संबंधित नेटवर्क के साथ की गई थी, जो नाईसेस का मुख्य डेटाबेस बनाते हैं।

नाईसेस एक बहु-संस्थागत उद्यम है जिसमें विभिन्न मंत्रालयों के तहत इसरो/अं.वि. केंद्रों और अन्य विभागों और राष्ट्रीय संस्थानों की भागीदारी है, जो भाग लेने वाले संगठनों के योगदान (इन-सीटू ऑब्जर्वेशनल और मॉडल आउटपुट) के साथ सूचना आधार को मजबूत करने में मदद करते हैं।

नाईसेस निदेशक, एनआरएससी की अध्यक्षता में अंतर और अंतर विभागीय संस्थानों के सदस्यों की संरचना के साथ नाईसेस -कार्यक्रम प्रबंधन परिषद (पीएमसी) के समग्र मार्गदर्शन में कार्य कर रहा है और इसकी कार्यक्रम संबंधी गतिविधियों की समय-समय पर इसरो/अं.वि. केंद्रों के विशेषज्ञों द्वारा समीक्षा की जाती है। तदनुसार नाईसेस ने 12 ईसीवी और भूमि, महासागर और वायुमंडल से संबंधित लगभग 60 भूभौतिकीय चर का एक मजबूत डेटाबेस बनाया है; जो इसरो के भुवन प्लेटफॉर्म के तहत एक नाईसेस पोर्टल के माध्यम से नियमित रूप से प्रसारित किए जाते हैं।

# NICES at a glance



**N**ational **I**nformation System for **C**limate and **E**nvironment **S**tudies (NICES) was evolved through a series of deliberations among various departments and ministries and culminated in establishing NICES on 28 September 2012. NICES envisages realisation of national level climate database generation, derived from Indian and other Earth Observation satellites from polar and geostationary missions for climate change impact assessment and mitigation. It was established with the active involvement of existing programmes of ISRO viz., ISRO Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), EO Science plan, EO applications in environmental studies, along with observational networks relevant to environmental studies across the nation, forming a core database of the NICES.

NICES is a multi-institutional venture with the participation of ISRO/DOS centres and other departments and national Institutions under various Ministries, which help to strengthen the information base with contributions (*in-situ* observational and model outputs) from the participating organisations.

NICES has been functioning under the guidance of NICES-Programme Management Council (PMC) with a composition of members from inter and intra-departmental institutions under the Chairmanship of Director, NRSC. Its programmatic activities are periodically reviewed by the experts from ISRO/DOS centres. Accordingly, NICES has built a strong database of 12 ECVs and around 60 geophysical variables pertaining to the land, ocean and atmosphere; which are disseminated through the NICES portal under the Bhuvan platform of ISRO.

# नाईसेस उद्देश्य



- उपयुक्त अवलोकन नेटवर्क, तथा अंशांकन और सत्यापन स्थलों के साथ संबंधों की स्थापना और विकास।
- भारतीय ईओ मिशनों से आवश्यक जलवायु चर (ईसीवी) के लिए जैव-भूभौतिकीय पैरामीटर(प्राचल) पुनर्प्राप्ति और कार्यप्रणाली का निर्माण।
- भारतीय ईओ ईसीवी, कैल/वैल प्रयोगों और दीर्घकालिक डेटा रिकॉर्डों के निर्माण का समर्थन करने के लिए अंतरराष्ट्रीय मिशनों के डेटा और अन्य प्रासंगिक मानकों का अधिग्रहण और प्रसंस्करण।
- बहु-संस्थागत भागीदारी के माध्यम से भारतीय, विदेशी उपग्रहों और स्वस्थानी प्रेक्षणों के आधार पर स्थानिक और अस्थायी मिश्रित ईसीवी उत्पादों का उत्पादन।
- नाईसेस के लिए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर सहित आवश्यक बुनियादी ढांचा स्थापित करना और नाईसेस पोर्टल की स्थापना करना।
- प्रभाव आकलन, अनुकूलन, भेद्यता, शमन, आदि के लिए ईसीवी का उपयोग करने में राष्ट्रीय संगठनों के साथ वैज्ञानिक अध्ययन करने के लिए कार्यप्रणाली का विकास।
- नाईसेस ईसीवी के प्रभावी प्रसार और वैज्ञानिक उपयोग और जलवायु और पर्यावरण के क्षेत्र में सहयोग के लिए आउटरीच और पारस्परिक विचार-विमर्श तंत्र विकसित करना।
- क्षमता निर्माण

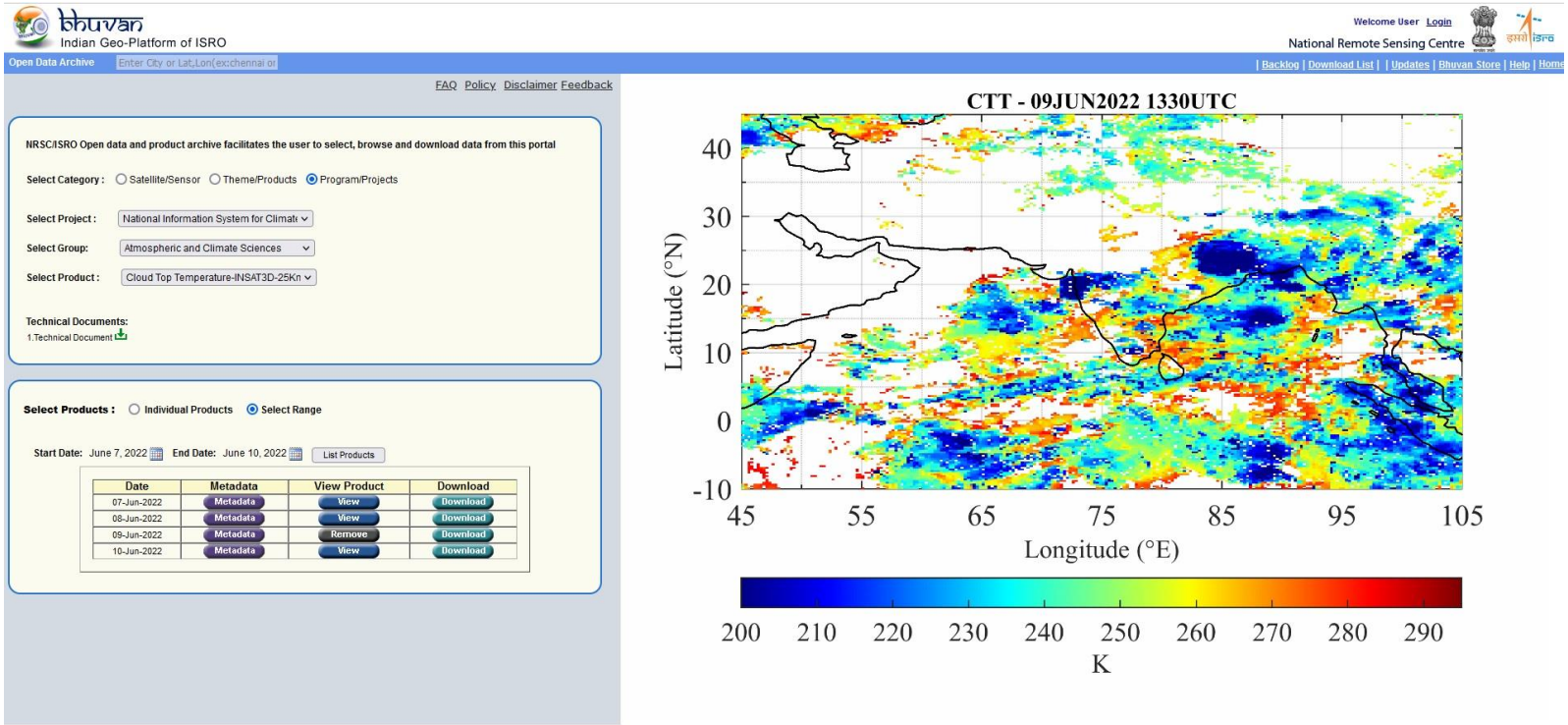
# NICES Objectives



- Establishment and development of **linkages** with appropriate **observational networks**, and **calibration & validation sites**.
- Bio-geophysical parameter retrieval and development of methodologies for Essential Climate Variables **(ECVs)** generation **from Indian EO missions**.
- Acquisition and processing of international missions data and other relevant parameters to support Indian EO ECVs, cal/val experiments, and **generation of long term data records**.
- **Generation of spatially & temporally blended ECV products** based on Indian, foreign satellites and *in situ* observations through multi-institutional participation.
- To establish necessary infrastructure, including hardware and software for NICES and establishment of **NICES portal**.
- Development of methodologies to carry out scientific studies with national organisations in **using ECVs for impact assessment, adaptation, vulnerability, mitigation, etc.**
- To develop **outreach** and interaction mechanism **for the effective dissemination and scientific utilization of NICES ECVs** and **collaboration in the area of climate and environment.**
- **Capacity Building**

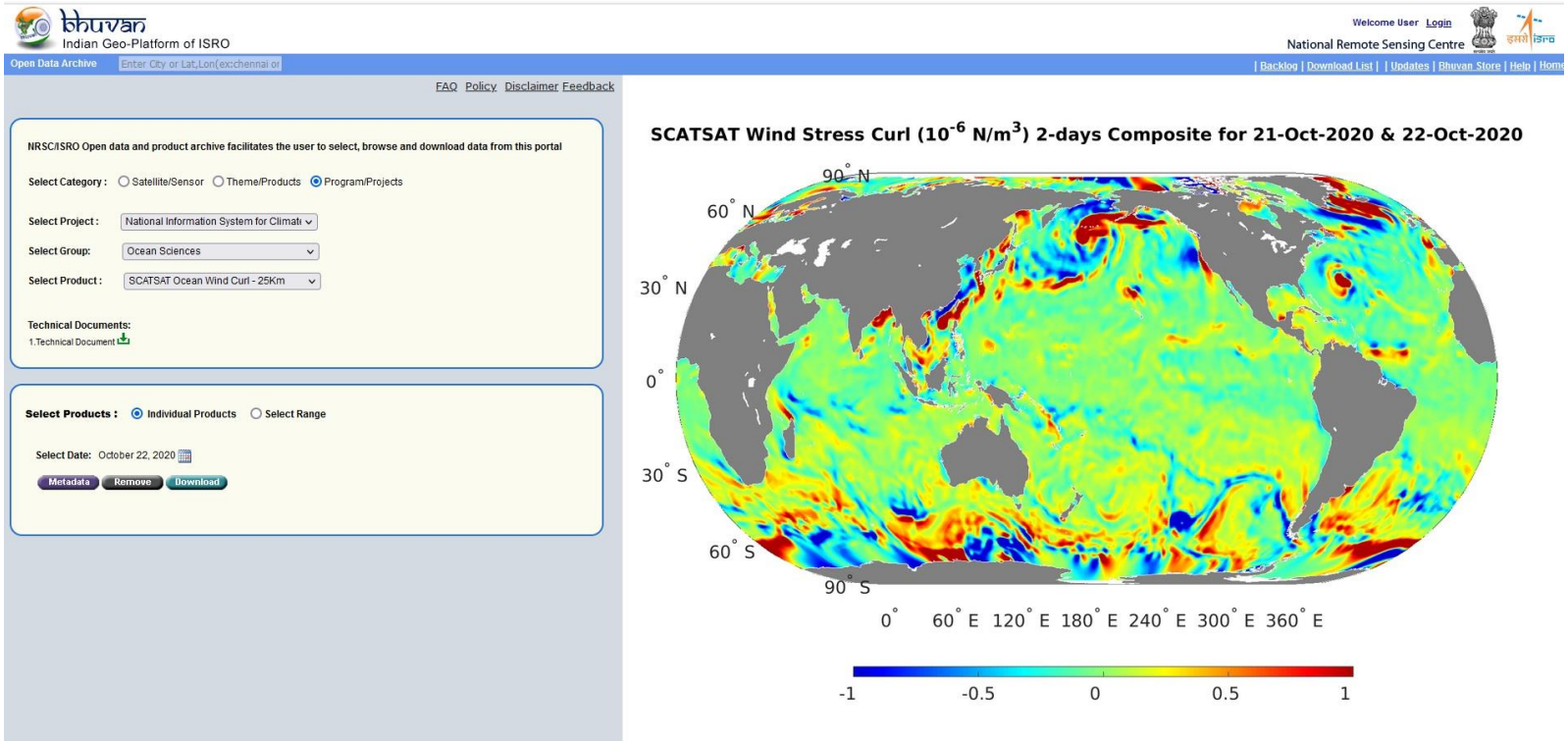
# नाईसेस पोर्टल

- ईसीवी और भूभौतिकीय डेटा उत्पाद ऑनलाइन पोर्टल के माध्यम से उपलब्ध हैं जिसे भुवन पर होस्ट किया गया है।
- पोर्टल अक्टूबर 2013 से चालू है और 70 से अधिक उत्पादों को होस्ट करता है।



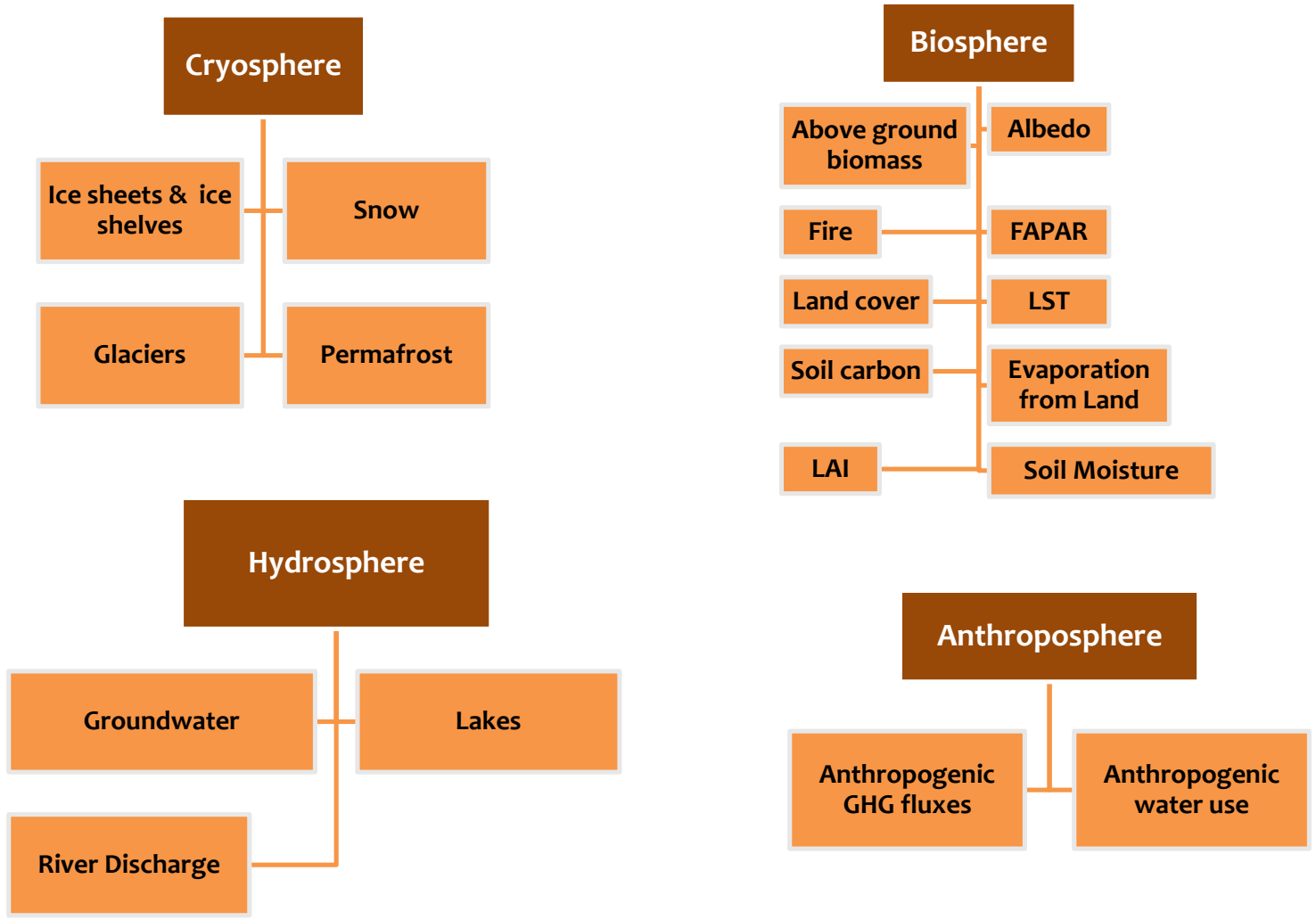

- अधिक जानकारी के लिए देखें For more information, visit http://www.nrsc.gov.in

- ECVs and geophysical data products are available through the online portal which is hosted on the Bhuvan.
- The portal is operational since October 2013 and hosts more than 70 products.




- 17000 से अधिक अद्वितीय उपयोगकर्ताओं के माध्यम से लगभग 2 लाख डाउनलोड Around 2 lakhs downloads through more than 17000 unique users

# Global ECVs as per GCOS-240 (2021 report) - Terrestrial



# भू आवरण Land Cover

भू आवरण वातावरण के साथ पानी और ऊर्जा के आदान-प्रदान को संशोधित करके और ग्रीनहाउस गैस और एरोसोल स्रोतों/सिंक को बदलकर जलवायु को प्रभावित करता है। भू-उपयोग-भू-आवरण (एलयूएलसी) में परिवर्तन मानव और जलवायु दोनों चालकों की प्रतिक्रिया में होते हैं। एलयूएलसी स्थितियां स्वाभाविक रूप से गतिशील हैं और वितरण क्षेत्रीय जलवायु से जुड़े हुए हैं।

भारतीय रिमोट सेंसिंग उपग्रह से एडब्ल्यूआईएफएस डेटा (56 मीटर रिज़ॉल्यूशन) का उपयोग करके राष्ट्रीय स्तर पर उत्पन्न ईसीवी भू आवरण (डबल्यूआरएफ़ मॉडल के अनुकूल) को 5 मिनट (~ 9 किमी), 2-मिनट (~ 3.5 किमी) और 30-सेकंड (~ 0.9km) तक रीमैप और स्केल किया गया है।) उत्पाद सालाना अद्यतन किया जाता है। इसके अलावा, वैश्विक यूएसजीएस डेटा के भारतीय क्षेत्र को एडब्ल्यूआईएफएस व्युत्पन्न डेटा से बदल दिया गया है ताकि यह एमएम5 और डब्ल्यूआरएफ मॉडल के अनुकूल हो।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** जलवायु मॉडलिंग अध्ययन; जलवायु परिवर्तन अध्ययनों का प्रभाव, न्यूनीकरण और अनुकूलन; शहरी फैलाव; तटीय भूमि उपयोग बनाम समुद्र के स्तर में वृद्धि; सतत विकास लक्ष्यों; आदि।

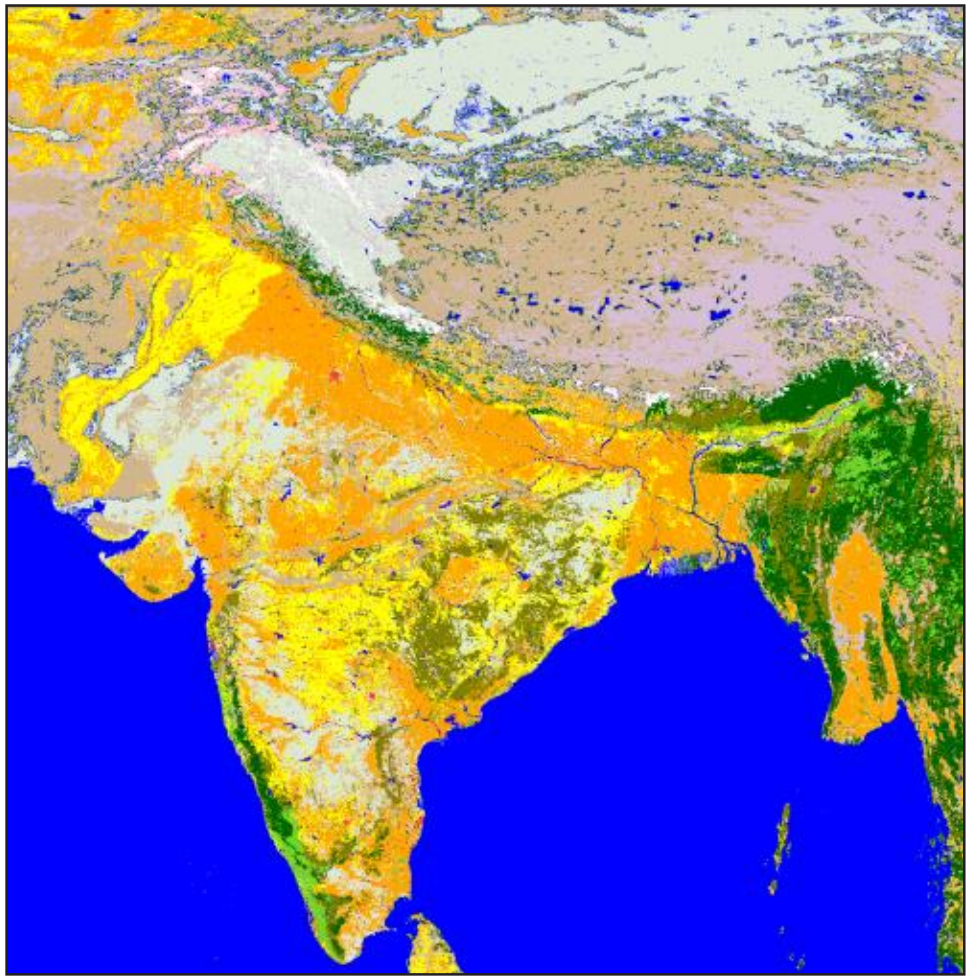
Land cover influences climate by modifying water and energy exchanges with the atmosphere by changing greenhouse gas and aerosol sources/sinks. Changes in Land-Use-Land-Cover (LULC) occur in response to both human and climate drivers. The LULC conditions are inherently dynamic and distributions are linked to regional climate.

The ECV Land Cover (compatible to WRF model) generated at national level using AWiFS data (56m resolution) from the Indian Remote Sensing satellite, has been remapped and scaled to 5-minute (~9km), 2-minute (~3.5km) and 30-second (~0.9km) resolutions. The product is updated annually.

Further, the Indian region of global USGS data has been replaced with the AWiFS derived data such that it is compatible to MM5 & WRF models.

**Primary Applications:** Climate modelling studies; Impact, Mitigation & Adaptation of climate change studies; Urban sprawl; Coastal land use versus sea level rise; Sustainable development goals; etc.

# NICES Objectives



डबल्यूआरएफ़ मॉडल के अनुकूल 30 सेकंड का AWiFS व्युत्पन्न भू-उपयोग-भू-आवरण
30 arc-second AWiFS derived Land-Use-Land-Cover compatible to WRF model

रॉय एट अल, 2016 और घराई एट अल, 2018 में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं।
Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in *Roy et al.*, 2016 and *Gharai et al.*, 2018.

*नाईसेस संदर्भ दस्तावेज़ NICES reference Document: NRSC-ECSA-ACSG-OCT-2014-TR-651*

सतही मिट्टी की नमी पृथ्वी के जल और ऊर्जा चक्रों में एक प्रमुख भूमिका निभाती है। मिट्टी की नमी मौसम और जलवायु दोनों समय स्केल पर भूमि-वायुमंडल प्रतिक्रियाओं में एक महत्वपूर्ण चर है। भूमि की सतह पर CO2 के आदान-प्रदान और जलवायु-वनस्पति प्रतिक्रिया में मिट्टी की नमी एक महत्वपूर्ण घटक है।

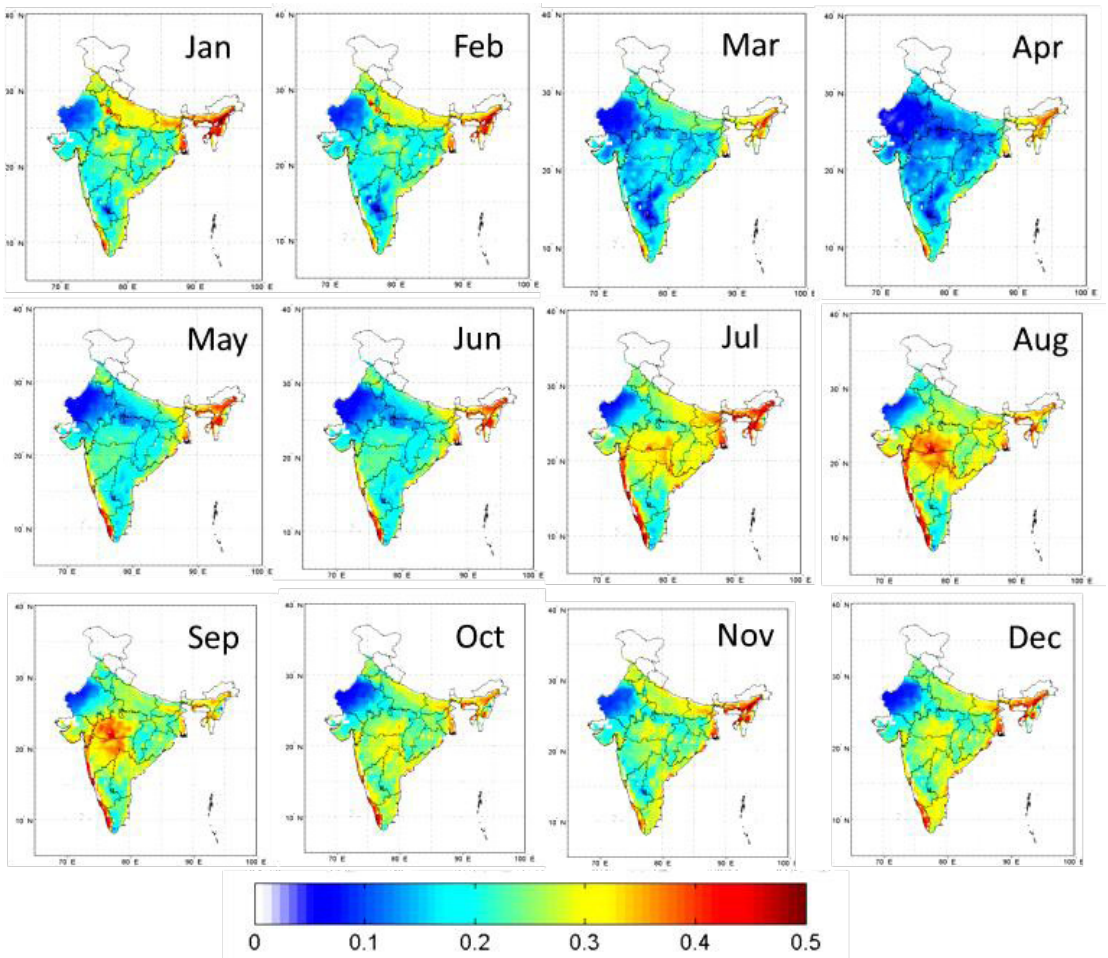
उन्नत माइक्रोवेव स्कैनिंग रेडियोमीटर 2 (AMSR2: ऑन-बोर्ड GCOM-W1) आरोही मोड (13.30 स्थानीय समय) से चमक तापमान डेटा का उपयोग करके ECV सतह की मिट्टी की नमी को पुनः प्राप्त किया जाता है। ब्राइटनेस तापमान डेटा (10.65 और 36.5 GHz चैनलों पर) को लैंड पैरामीटर रिट्रीवल मॉडल के साथ सतह की मिट्टी की नमी के मूल्यों में बदल दिया जाता है। 25 किमी रिज़ॉल्यूशन पर पुनर्प्राप्त उत्पाद पूरे भारत के लिए दो दिनों में एक बार प्रसारित किया जा रहा है।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** जलवायु मॉडलिंग अध्ययन; भूमि की सतह की प्रक्रिया; सूखा और फसल उपज पूर्वानुमान; पारिस्थितिकी तंत्र का स्वास्थ्य; आदि।

Surface soil moisture plays a major role in Earth's water and energy cycles. Soil moisture is a key variable in Land-Atmosphere feedback processes in both weather and climate time scales. Soil moisture is an important component in the exchange of $CO_2$ on land surface and in the climate-vegetation feedback.

The ECV Surface Soil Moisture is retrieved using brightness temperature data from the Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 (AMSR2: on-board GCOM-W1) ascending mode (13.30 local time). The brightness temperature data (at 10.65 and 36.5 GHz channels) are converted to surface soil moisture values with the Land Parameter Retrieval Model. The retrieved product at 25km resolution is being disseminated once in two days for the entire India.

**Primary Applications:** Climate modeling studies; Land surface process; Drought & Crop yield forecast; Health of the ecosystem; etc.




Monthly Averaged Soil Moisture ($m^3/m^3$) over India (2002-2011)

मौर्य एट अल, 2014 और अनूप एट अल, 2016 में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं।

Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in *Maurya et al.,* 2014 and *Anoop et al.* 2016.

*नाईसेस संदर्भ दस्तावेज़ NICES reference Document : NRSC-ECSA-ACSG-AUG-2014-TR-645*

# मिट्टी की नमी: सतह Soil Moisture: Surface

मृदा कार्बन वैश्विक कार्बन चक्र में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और जलवायु परिवर्तन पर इसका गहरा प्रभाव पड़ता है। मृदा सबसे बड़ा स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र कार्बन पूल है। मृदा कार्बन का अकार्बनिक रूप अपेक्षाकृत निष्क्रिय है और कार्बन चक्र में बहुत कम योगदान देता है; जबकि कार्बनिक कार्बन कार्बन चक्र का महत्वपूर्ण भाग है। ग्लोबल वार्मिंग को सीमित करने के लिए प्राकृतिक जलवायु समाधान के रूप में प्राकृतिक और खेती वाले पारिस्थितिक तंत्र में मिट्टी में कार्बनिक कार्बन बढ़ाना प्रस्तावित है।

पूरे देश के लिए 5 किमी X 5 किमी ग्रिड पर ईसीवी मृदा कार्बन, मृदा कार्बनिक और अकार्बनिक कार्बन घनत्व, स्थानिक मॉडलिंग दृष्टिकोण के माध्यम से विभिन्न मिट्टी के प्रकार, भूमि उपयोग, कृषि जलवायु उप क्षेत्रों पर इसरो-जीबीपी परियोजना के तहत एकत्र किए गए डेटा का उपयोग करके उत्पन्न होता है। इसके अलावा, मिट्टी की गहराई का अंश और 5 किमी के रिज़ॉल्यूशन पर मिट्टी की बनावट का भी प्रसार किया जा रहा है।

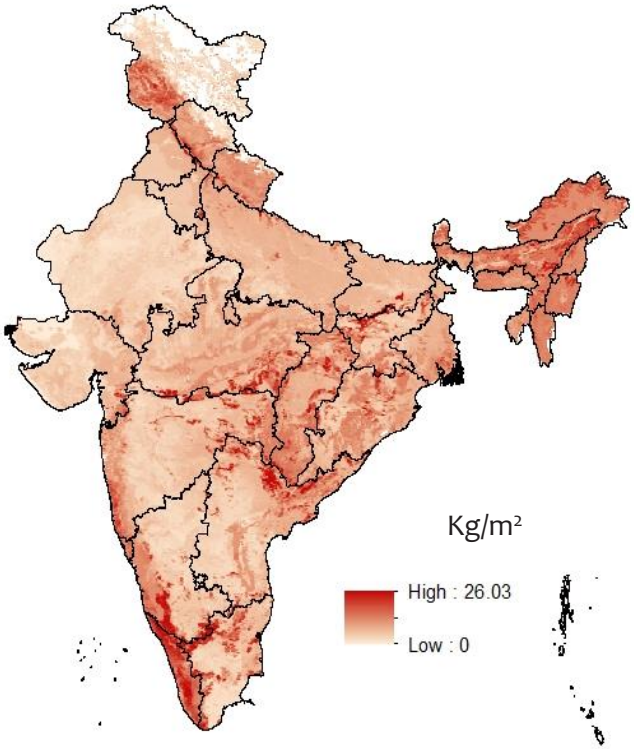
**प्राथमिक अनुप्रयोग:** मृदा कार्बन चक्र और प्रबंधन; शमन अध्ययन; प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र में जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाओं को समझना: मिट्टी की उत्पादकता और स्वास्थ्य; आदि

Soil carbon plays a critical role in the global Carbon cycle and has a profound effect on climate change. Soil is the largest terrestrial ecosystem Carbon pool. The inorganic form of soil carbon is relatively inert and contributes little to the carbon cycle; whereas organic carbon constitutes significant part of carbon cycle. Increasing soil organic carbon in natural and cultivated ecosystems is proposed as a natural climate solution to limit global warming.

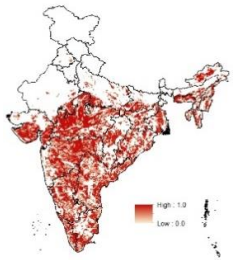
The ECV *Soil Carbon*, soil organic and inorganic carbon densities, at 5km X 5km grid for the entire country is generated using the data collected under ISRO-GBP project over different soil types, land use, Agro climatic sub regions through spatial modeling approach. Further, fraction of extent of soil depth and soil texture at 5km resolution are also being disseminated.

**Primary Applications:** Soil Carbon cycle and management; Mitigation studies; Understanding biogeochemical processes in natural ecosystems: Productivity and health of soil; etc.

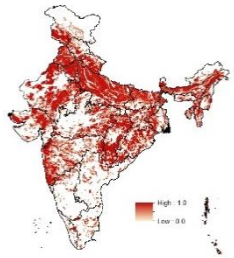
## माध्य-कुल कार्बनिक कार्बन घनत्व Mean-total Organic Carbon density




*क्ले बनावट Clayey Textured*

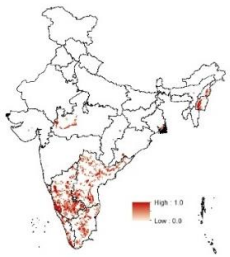


*दोमट बनावट*
*Loamy Textured*

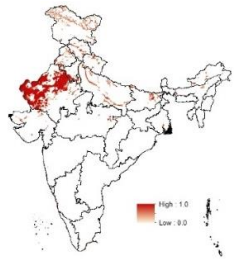


भिन्नात्मक क्षेत्र: Fractional Area :

*क्लेय-स्केलेटल बनावट*
*Clayey-Skeletal Textured*



*बलुआ बनावट*
*Sandy Textured*



एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण श्रीनिवास एट अल, 2014 और 2016 में दिए गए हैं।
Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in *Sreenivas et al.,* 2014 and 2016.
*नाईसेस संदर्भ दस्तावेज़ NICES reference Document : NRSC-RSAA-LRUMG-SLRAD-Feb 2016-TR-812*

# मृदा कार्बन: मिट्टी में% कार्बन Soil Carbon: % Carbon in Soil

आग से कार्बन उत्सर्जन होता है जो जलवायु को प्रभावित करता है और जलवायु परिवर्तन से संबंधित घटनाओं को चलाता है जो और भी अधिक जंगल की आग में योगदान करते हैं, जो पारिस्थितिकी तंत्र को एक प्रकार से दूसरे प्रकार में परिवर्तित करने में योगदान दे सकते हैं। आग सीएच4 के उत्सर्जन के अलावा एरोसोल, सीओ और नाइट्रोजन के ऑक्साइड का एक प्रमुख स्रोत है और इस प्रकार स्थानीय/क्षेत्रीय वायु गुणवत्ता को प्रभावित करती है।

राष्ट्रीय स्तर पर ईसीवी अग्नि व्यवस्था पैटर्न, वार्षिक औसत अग्नि घनत्व और आग अवधि की लंबाई, 5 किमी ग्रिड पर मोडिस फायर रिकॉर्ड और एनआरएससी वन अंश परत का उपयोग करके उत्पन्न होती है। औसत अग्नि घनत्व सभी वर्षों और महीनों में ज्ञात आग का घनत्व है और प्रत्येक ग्रिड सेल के लिए किमी-2 माह-1 की गणना द्वारा मापा जाता है। आग की अवधि महत्वपूर्ण अग्नि गतिविधि वाले महीनों की संख्या का एक माप है और इसकी गणना वार्षिक अग्नि घनत्व के 10% से अधिक वाले महीनों की संख्या के रूप में की जाती है।

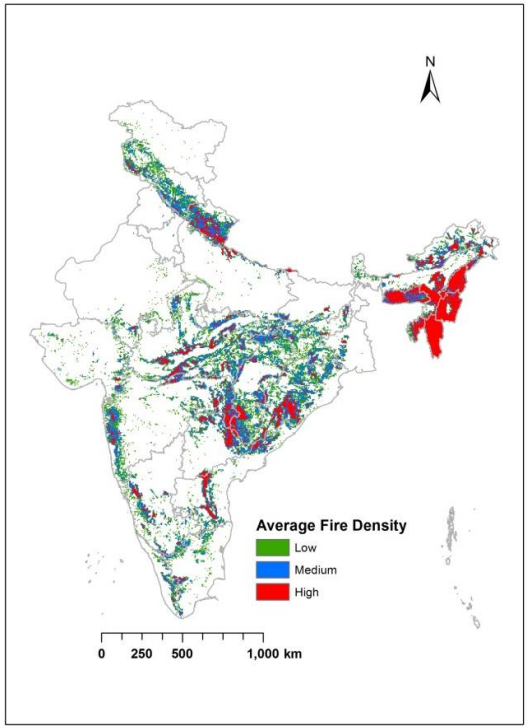
प्राथमिक अनुप्रयोग: कार्बन चक्र, जलवायु मॉडलिंग अध्ययन; अग्नि व्यवस्था मूल्यांकन; वायु गुणवत्ता अध्ययन; जैव विविधता; आदि।

Fires release carbon emissions that affect climate and drive climate change-related events that contribute to even more wildfires, which may further contribute in converting ecosystem from one type to another. Fires are a major source of aerosols, CO and oxides of nitrogen, apart from emitting $CH_4$, and thus affect local/regional air quality.

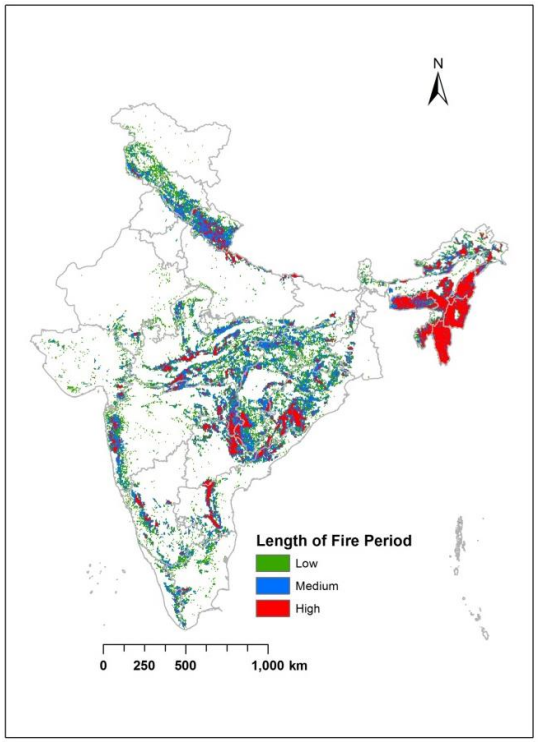
The ECV Fire regime pattern, annual average fire density and length of the fire period, at national level is generated using MODIS fire record and NRSC forest fraction layer at 5km grid. The Average fire density is the density of detected fires over all years and months and is measured by counts $km^{-2}$ $month^{-1}$ for each grid cell. The length of fire period is a measure of the number of months with significant fire activity, calculated as number of months with greater than 10% of the annual fire density.

**Primary Applications:** Carbon cycle, Climate modeling studies; Fire regime assessment; Air quality studies; Biodiversity; etc.

औसत अग्नि घनत्व (2003-21)
Average fire density (2003-21)




आग अवधि की लंबाई (2003-21)
Length of fire period (2003-21)




उत्पादों को उत्पन्न करने के लिए, चुवेइको एट अल, 2008 द्वारा दी गई कार्यप्रणाली को लागू किया। विवरण यहां उपलब्ध है: नाईसेस संदर्भ दस्तावेज: एनआरएससी आरएसए ग्रिड 5KM स्थानिक वन MODIS दिन के समय सक्रिय वन अग्नि व्यवस्था 2003 – 2015 To generate the products, implemented methodology given by Chuveico et al., 2008.

*NICES reference Document : NRSC RSA gridded 5KM spatial forest MODIS daytime active forest fire regime 2003 – 2015*

झीलें नज़दीकी क्षेत्रों की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाकर, पीने के पानी आदि प्रदान करके विभिन्न प्रकार के पारिस्थितिक तंत्रों का समर्थन करती हैं। जलवायु परिवर्तन झील के पारिस्थितिक तंत्र के लिए सबसे गंभीर खतरों में से एक है। जलवायु मूल्यांकन उद्देश्यों के लिए झील के स्तर और क्षेत्र में परिवर्तन की जानकारी आवश्यक है।

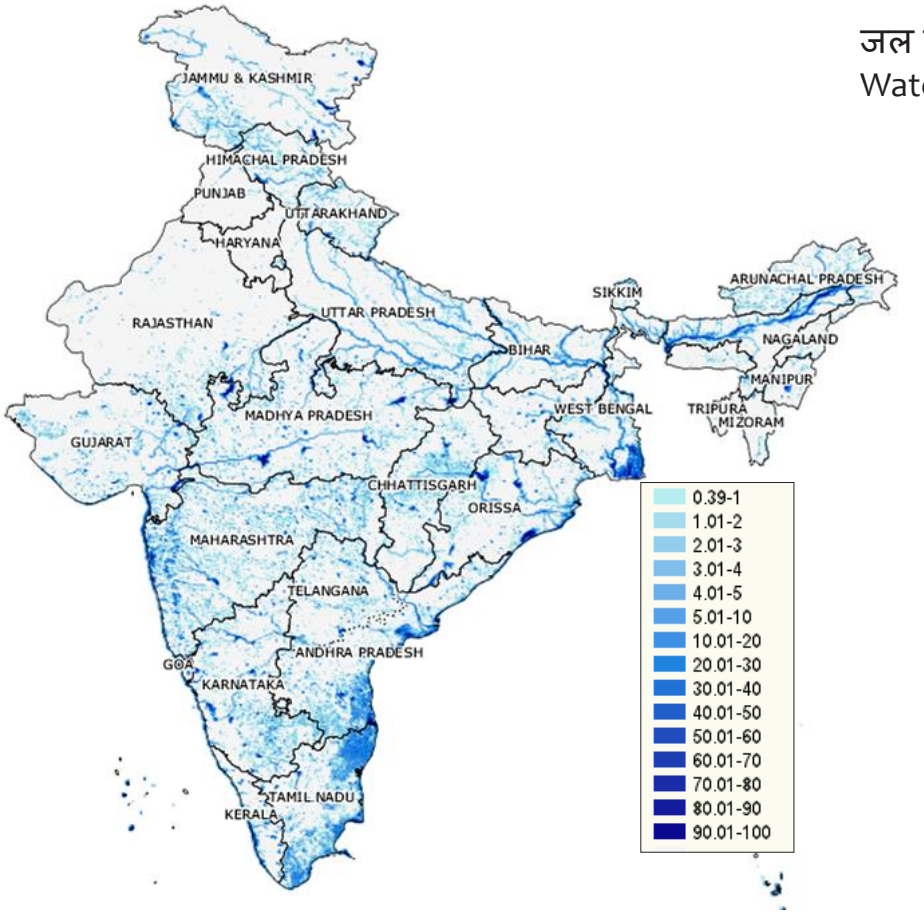
जल निकायों में सभी सतही जल निकाय जैसे जलाशय, सिंचाई टैंक, झीलें, तालाब और नदियाँ / धाराएँ शामिल हैं। रिसोर्ससैट-2 एडब्ल्यूआईएफएस सेंसर डेटा में प्रत्येक दृश्य से जल पिक्सेल निकाला जाता है और राष्ट्रव्यापी जल निकायों की परत के निर्माण के लिए मोज़ेक किया जाता है। ईसीवी जल विस्तार डेटा, 56 मीटर रिज़ॉल्यूशन पर स्पोटियोटेम्पोरल जल निकायों के रूप में और 15-दिन के समग्र से 3 'x 3' ग्रिड अंतराल पर जल निकायों के अंश परतों को होस्ट किया जाता है (जल निकायों के नाम सहित)।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** जल विज्ञान संबंधी अध्ययन; जलवायु परिवर्तन और लचीलापन अध्ययन, मीठे पानी के आवास बनाम आक्रामक प्रजातियां; जलीय पारिस्थितिक तंत्र स्वास्थ्य, सतत विकास लक्ष्य।

Lakes support a variety of ecosystems by playing a vital role in the economy of the neighbouring areas, providing drinking water, etc. Climate change is one of the most severe threats to lake ecosystems. Information on changes in lake level and area is required for climate assessment purposes.

Water bodies consist of all surface water bodies like reservoirs, irrigation tanks, lakes, ponds and rivers/streams. Water pixel from each scene in Resourcesat-2 AWiFS sensor data is extracted and mosaicked for generation of nation-wide water bodies layer. The ECV Water Extent data, as spatiotemporal water bodies at 56m resolution and water bodies fraction layers on 3' x 3' grid interval from 15-day composite, are hosted (including names of water bodies).

**Primary Applications:** Hydrological studies; Climate change and resiliency studies, Freshwater habitat versus invasive species; Aquatic ecosystems health, Sustainable Development Goals.




जल निकाय अंश (%) - 3 'X 3' ग्रिड
Water Bodies Fraction (%) - 3' X 3' Grid

मनावलन एट अल, 1993; सुरेश बाबू एट अल, 2003; सुब्रमण्यम एट अल, 2011 में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं

Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in *Manavalan et al.*, 1993; Suresh Babu et al., 2003; *Subramaniam et al.*, 2011.

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज: एनआरएससी-डब्ल्यूआरजी - जल निकाय अंश-जनवरी 2014
*NICES reference Document : NRSC-WRG – Water Bodies Fraction –Jan 2014.*

# बर्फ: बर्फ से ढका क्षेत्र Snow: Area Covered by Snow

र्फ आवरण क्रायोस्फीयर और जलवायु प्रणाली का थानीय और वैश्विक दोनों स्तरों पर एक महत्वपूर्ण टक है। जमीन पर बर्फ का आवरण अपने उच्च ल्बिडो के कारण जलवायु प्रणाली में महत्वपूर्ण ूमिका निभाता है और मिट्टी की नमी और अपवाह ं योगदान देता है, इसलिए यह जलवायु परिवर्तन ो निगरानी में एक महत्वपूर्ण चर है।

रेसोर्ससैट-2 एडब्ल्यूआईएफएस सेंसर डेटा में प्रत्येक श्य से स्नो पिक्सेल निकाला जाता है और हिमालयी ेत्र में बर्फ आवरण जानकारी उत्पन्न करने के लिए ोज़ाइक किया जाता है। ईसीवी बर्फ आवरण डेटा, खवाड़े के अंतराल पर 3‘ x 3' ग्रिड अंतराल पर थानिक कालिक बर्फ आवरण फ्रैक्शन परत के रूप ं, वेब पोर्टल पर उपलब्ध है। इदरीसी वेक्टर प्रारूप ं बर्फ आवरण अंश पर डेटा नाईसेस से डाउनलोड केया जा सकता है।

ाथमिक अनुप्रयोग: ग्लेशियर अध्ययन; ऊर्जा और ल संतुलन; क्रायोस्फीयर; जलवायु परिवर्तन।

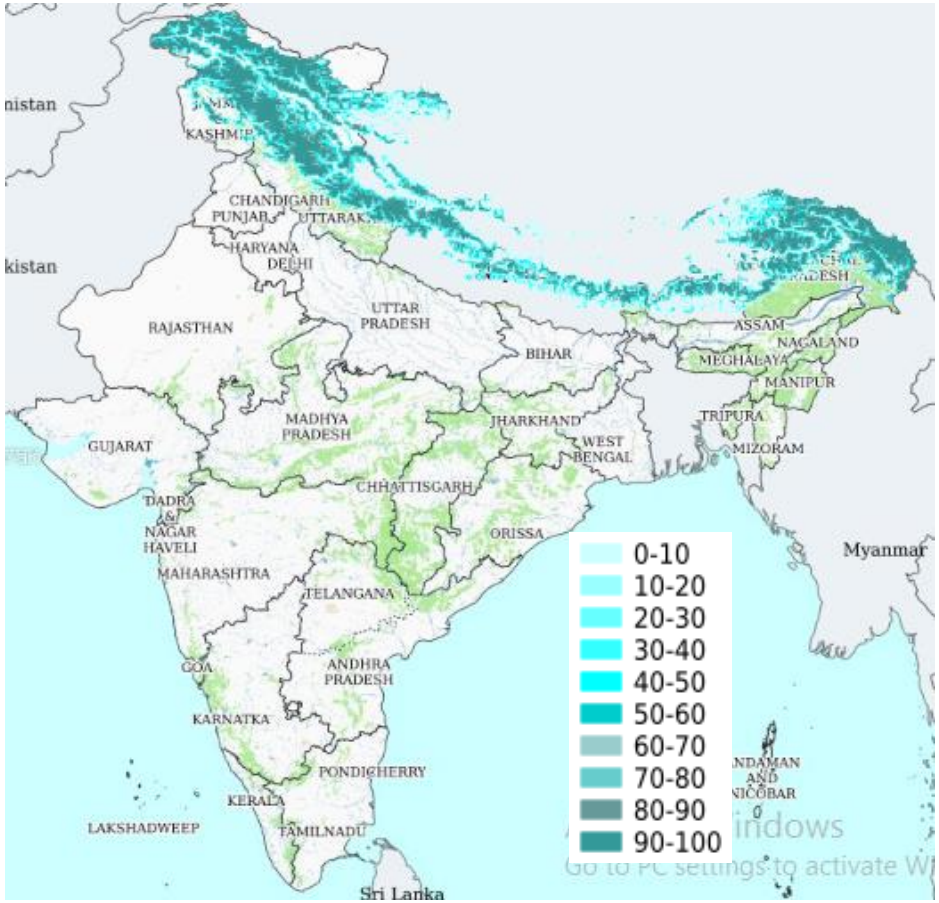
Snow cover is a critical component of the cryosphere and climate system at both local and global scales. Snow cover on the ground plays a significant role in the climate system due to its high albedo and contributes to soil moisture and runoff, hence it is an important variable in monitoring climate change.

Snow pixel from each scene in Resourcesat-2 AWiFS sensor data is extracted and mosaicked for generation of snow cover information over Himalayan region. The ECV snow cover data, as spatiotemporal snow cover fraction layers at 3' x 3' Grid interval at fortnight interval, is available on the web portal. Data on snow cover fraction in IDRISI Raster format can be downloaded from NICES.

**Primary Applications:** Glacier studies; Energy and water balance; cryosphere; climate change.

# बर्फ: बर्फ से ढका क्षेत्र Snow: Area covered by Snow






हिम आवरण अंश (%) 3'X 3' ग्रिड
Snow Cover Fraction (%) 3'X 3' Grid

सुब्रमण्यम एट अल, 2011, में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं।

Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in *Subramaniam et al.*, 2011.

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज: एनआरएससी - आरएसएए-एसडीएपीएसए-मई 2014-टीआर-612
*NICES reference Document : NRSC – RSAA-SDAPSA-May 2014-TR-612*

# स्थलीय ईसीवी: उत्पाद आवश्यकताएँ

| Sl. No. | ईसीवी | लक्षित आवश्यकताएँ (GCOS मानक और प्राप्त) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | शुद्धता | विभेदन | | स्थिरता |
| | | | स्थानिक | कालिक | |
| 1 | सतह की मिट्टी की नमी (2002-से आज तक) | 0.04 $m^3/m^3$% 0.03-0.17 $m^3/m^3$ | 1-25 km 25 km | प्रतिदिन 2-day merged | 0.01$m^3/m^3$/ year |
| 2 | भू आवरण (2004-2019) | 15% | 250m 900m (30”); 3.7km (2’); 9.25km (5’) | वार्षिक वार्षिक | 15% |
| 3 | मृदा में कार्बन (2014) | - | 20km 5km | 5 – 10 वर्ष | - |
| 4 | आग: सक्रिय आग के नक्शे (2003-2017) | 5 – 10% 10% | 0.25-1km (polar) 1-3km (Geo) 5km | 6hourly (Polar) 1hour (Geo) Monthly/Yearly average | - |
| 5 | झीलें: जल विस्तार (2004-2022) | 5 – 10% | 20m 3’x3’ | प्रतिदिन प्रतिदिन | 5%/%/ Decade |
| 6 | बर्फ आवरण क्षेत्र (2012-से आज तक ) | 5% | 1km (100m in complex terrain) 5.5km (3”) | प्रतिदिन पाक्षिक (हिमालय) | 4% |

# Terrestrial ECV: Product Requirements

| Sl. No. | ECV | Targeted Requirements (GCOS standard and Achieved) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Accuracy | Resolution | | Stability |
| | | | Spatial | Temporal | |
| 1 | Surface Soil moisture<br>(2002-Date) | 0.04 m3/m3%<br>0.03-0.17 m3/m3 | 1-25 km<br>25 km | Daily<br>2-day merged | 0.01$m^3/m^3$/ year |
| 2 | Land Cover<br>(2004-2019) | 15% | 250m<br>900m (30"); 3.7km (2'); 9.25km (5') | Annual<br>Annual | 15% |
| 3 | Soil Carbon<br>(2014) | - | 20km<br>5km | 5 – 10 year | - |
| 4 | Fire: Active Fire maps<br>(2003-2017) | 5 – 10%<br>10% | 0.25-1km (polar)<br>1-3km (Geo)<br>5km | 6hourly (Polar)<br>1hour (Geo)<br>Monthly/Yearly average | - |
| 5 | Lakes: Water Extent<br>(2004-2022) | 5 – 10% | 20m<br>3'x3' | Daily<br>Daily | 5%/Decade |
| 6 | Snow cover area<br>(2012-Date) | 5% | 1km (100m in complex terrain)<br>5.5km (3") | Daily<br>Fortnightly (Himalayas) | 4% |

# स्थलीय भूभौतिकीय उत्पाद Terrestrial Geophysical Products



| Sl. No. | भू भौतिक उत्पाद Geophysical Products | सैटेलाइट / सेंसर Satellite/Sensor | आवृत्त क्षेत्र Coverage | उपलब्धता Availability | Resolution | | फाइल आकार File Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | स्थानिक Spatial | कालिक Temporal | |
| 1 | Albedo | Oceansat - 2 / OCM-II | India | Jan 2013 - Dec 2021 | 1 Km | Fortnightly | ~ 4-6 MB |
| 2 | Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) | | | | | | |
| 2.1 | NDVI | Oceansat - 2 / OCM-II | Global | Jun 2013 - Sep 2019 | 8 Km | Monthly | ~ 2-3 MB |
| 2.2 | NDVI | Oceansat - 2 / OCM-II | India | Jan 2011 - Dec 2021 | 1 Km | Fortnightly | ~ 4-6 MB |
| 2.3 | Filtered NDVI | Oceansat - 2 / OCM-II | India | Jan 2012 - Jun 2021 | 1 Km | Fortnightly | ~ 4-6 MB |
| 3 | Vegetation Fraction | Oceansat - 2 / OCM-II | India | Jan 2011 – Dec 2021 | 1 km | Fortnightly | ~ 4-6 MB |
| 4 | Mean Inorganic Soil Carbon density | Resourcesat -2 / AWiFS | India | 2014 | 5 km | Once | ~ 40 - 200 KB |
| 5 | Fraction Soil Depth | Resourcesat -2 / AWiFS | India | 2000 | 5 km | Once | ~ 40 - 200 KB |
| 6 | Fraction Soil Textural Class | Resourcesat -2 / AWiFS | India | 2014 | 5 km | Once | ~ 40 - 200 KB |
| 7 | Land Degradation (3 Layers) | | | | | | |
| 7.1 | Fraction Water Erosion | Resourcesat -2 / LISS-III | India | 2005-2006 | 5 km | 10 years | ~ 0.5 MB |
| 7.2 | Fraction Wind Erosion | Resourcesat -2 / LISS-III | India | 2005-2006 | 5 km | 10 years | ~ 0.5 MB |
| 7.3 | Fraction Salt-affected | Resourcesat -2 / LISS-III | India | 2005-2006 | 5 km | 10 years | ~ 0.5 MB |

| Sl. No. | भू भौतिक उत्पाद Geophysical Products | सैटेलाइट / सेंसर Satellite/Sensor | आवृत्त क्षेत्र Coverage | उपलब्धता Availability | Resolution | | फाइल आकार File Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | स्थानिक Spatial | कालिक Temporal | |
| 9 | Surface Soil Moisture | AQUA AMSR-E & GCOM-W1 / AMSR2 | India | Jul 2002- Jun 2022 | 0.25° | 2 days | ~ 50 KB |
| 10 | Forest Cover Fraction | SOI/Landsat-MMS&TM/ Resourcesat -2 / AWiFS | India | 1930, 1975, 2013 | 5 km | Yearly | ~450 - 550KB |
| 11 | Forest Types | Resourcesat -2 / AWiFS | India | 2013 | 5 Km | Yearly | ~30 - 300KB |
| 12 | Net Sown Area | | | | | | |
| 12.1 | Fractional Net Sown Area | Resourcesat -2/ AWiFS | India | 2005 – 2016 | 5 km | Yearly | ~ 100 KB |
| 12.2 | Fractional Kharif Sown Area | Resourcesat -2/ AWiFS | India | 2005 – 2016 | 5 km | Yearly | ~ 20 KB |
| 12.3 | Fractional Rabi Sown Area | Resourcesat -2 / AWiFS | India | 2005 – 2016 | 5 km | Yearly | ~ 150 KB |
| 12.4 | Fractional Fallow Area | Resourcesat -2/ AWiFS | India | 2005 – 2016 | 5 km | Yearly | ~ 150 KB |
| 13 | Snow Melt and Freeze | Oceansat - 2 / OSCAT | Indian Himalayas | Jan 2000 - Dec 2018 | 2.225 km | Alternate Daily | ~ 100 KB |
| 14 | Himalayan Glacial Lakes & Water Bodies | Resourcesat -2 / AWiFS | Indian Himalayas | Jun 2011 - Oct 2016 | 1:250,000 scale | Monthly | ~ 150 KB |

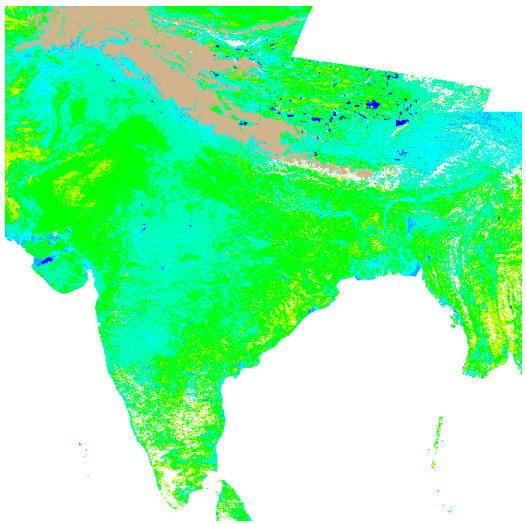
| Sl. No. | भू भौतिक उत्पाद Geophysical Products | सैटेलाइट / सेंसर Satellite/Sensor | आवृत क्षेत्र Coverage | उपलब्धता Availability | Resolution | | फाइल आकार File Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | स्थानिक Spatial | कालिक Temporal | |
| 15 | Snow Melt and Freeze | Oceansat - 2 / OSCAT/SCATSAT | Antarctica | Jan 2001 - Feb 2021 | 2.225 km | Daily | ~ 100 KB |
| 16 | Snow Albedo | Resourcesat -2/ AWiFS | India | Jan 2015 - Jun 2022 | 250 m | - | ~ 3-5 MB |
| 17 | Distributed Hydrology Model (VIC) | | | | | | |
| 17.1 | Soil Moisture | Model Derived | India | Jun 2013 – Jan 2022<br>Jan 1976 - Dec 2015 | 9′ x 9′ | Daily | ~150 - 250 KB |
| 17.2 | Evapo-transpiration | Model Derived | India | Jun 2013 - Jan 2022<br>Jan 1976 - Dec 2015 | 9′ x 9′ | Daily | ~150 -250 KB |
| 17.3 | Surface Runoff | Model Derived | India | Jun 2013 - Jan 2022<br>Jan 1976 - Dec 2015 | 9′ x 9′ | Daily | ~ 150 -250 KB |
| 18 | Net Ecosystem Productivity | Model Derived | India | 1981- 2018 | 2‘ x 2' | Monthly | ~ 300 MB |
| 19 | Net Primary Productivity | Model Derived | India | 1981- 2018 | 2‘ x 2' | Monthly | ~ 300 MB |

# स्थलीय भूभौतिकीय उत्पाद Terrestrial Geophysical Products

## अल्बिडो Albedo

अल्बेडो एक प्रमुख पैरामीटर है जिसका व्यापक रूप से भूमि-सतह ऊर्जा संतुलन अध्ययन, मध्य से लंबी अवधि के मौसम की भविष्यवाणी और वैश्विक जलवायु परिवर्तन जांच में उपयोग किया जाता है। बोर्ड बैंड (0.3-3 µm) और दृश्यमान अल्बेडो (0.3-0.7µm) उत्पाद ओशन कलर मॉनिटर (OCM2) सेंसर द्वारा प्राप्त डेटा से प्राप्त किए गए हैं।

Albedo is a key parameter that is widely used in land-surface energy balance studies, mid- to long-term weather prediction and global climate change investigation. Broad band (0.3-3 µm) and visible albedo (0.3- 0.7µm) products are derived from the data acquired by Ocean Color Monitor (OCM2) sensor.

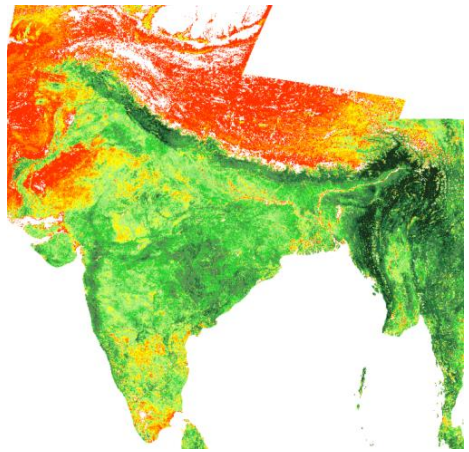


Albedo from OCEANSAT-2 OCM (October 2021, 1st fortnight)

## वनस्पति भिन्न Vegetation Fraction

वन प्रबंधन और वनस्पति समुदायों में संबंधित भूमि कवर स्थितियों की निगरानी के लिए वनस्पति अंश (वीएफ) को व्यापक मात्रात्मक सूचकांक के रूप में लोकप्रिय रूप से माना जाता है। क्षेत्र मापन दृष्टिकोण वनस्पति अंश के आकलन का पारंपरिक तरीका रहा है; हालांकि, इस तरह के माप की विश्वसनीयता और उच्च लागत को दूर करने के लिए, उपग्रह आधारित डेटा का उपयोग उत्पाद उत्पन्न करने के लिए किया जा रहा है।

Vegetation Fraction (VF) is popularly treated as a comprehensive quantitative index in forest management and vegetation communities to monitor respective land cover conditions. Field measurement approach has been the traditional method of estimating the vegetation fraction; however, to overcome the reliability and high cost of such measurements satellite based data are being used to generate the product.



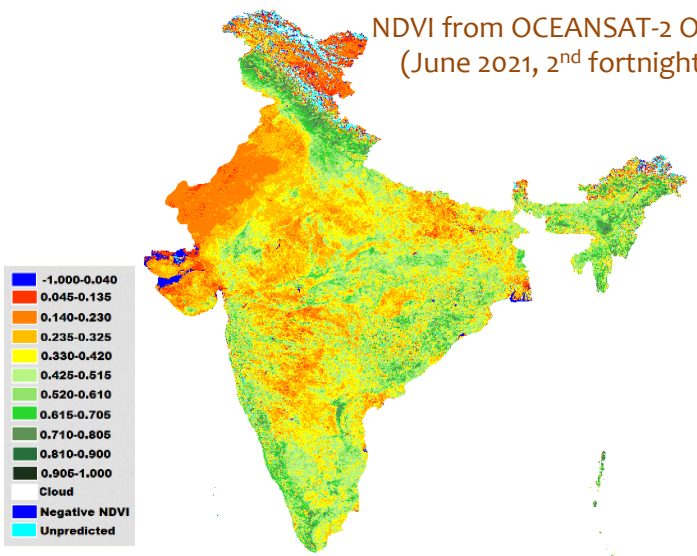
Vegetation Fraction from OCEANSAT-2 OCM (October 2021, 1st fortnight)

# स्थलीय भूभौतिकीय उत्पाद Terrestrial Geophysical Products

## वनस्पति पैरामीटर Vegetation Parameter -NDVI

सामान्यीकृत अंतर वनस्पति सूचकांक (एनडीवीआई) एक महत्वपूर्ण चर है जो फसल शक्ति का प्रतिनिधित्व करता है। स्पष्ट आकाश पिक्सल की घटना को अधिकतम करने के लिए, एनडीवीआई उत्पादों को अधिकतम एनडीवीआई कंपोजिटिंग तकनीक का उपयोग करके 15 दिनों की अवधि के लिए तैयार किया जाता है।

Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) is an important variable that represents the crop vigor. To maximize the occurrence of clear sky pixels, NDVI products are generated for a 15 day period using maximum NDVI compositing technique.



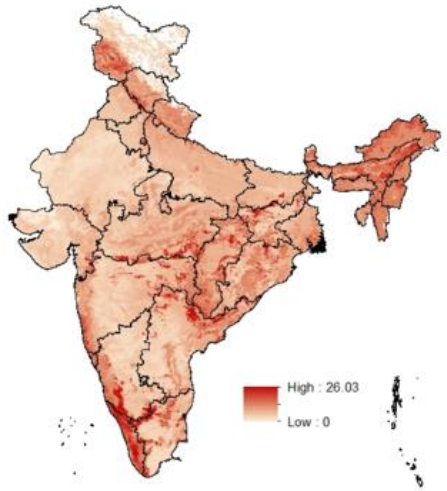

NDVI from OCEANSAT-2 OCM
(June 2021, 2nd fortnight)

## मीन मृदा कार्बन घनत्व Mean Soil Carbon Density

विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में फैले 1198 मृदा प्रोफाइल अवलोकनों का उपयोग करके विभिन्न भूमि-उपयोग प्रबंधन प्रथाओं और वन पारिस्थितिक तंत्र के तहत मिट्टी और इसकी गतिशीलता में मौजूदा कार्बन स्टॉक का अनुमान लगाया गया था, जो संभावित ग्रीन हाउस के संबंध में वैश्विक जलवायु परिवर्तन के संभावित प्रभावों का आकलन करने के लिए आवश्यक है। गैस उत्सर्जन।

Existing Carbon stock in soil and its dynamics under different land-use management practices and forest ecosystems was estimated using 1198 soil profile observations spread across various agro-climatic zones which is needed to assess the possible impacts of global climate change in relation to potential green house gas emissions.

Mean-total Organic Carbon density

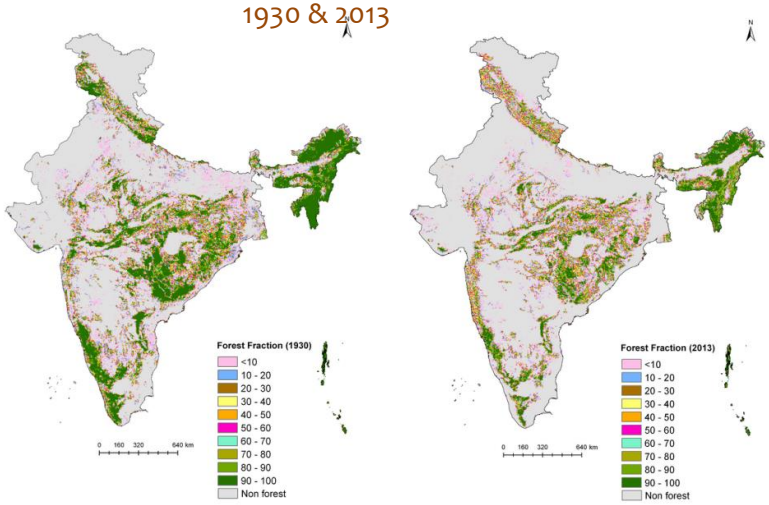


## भिन्नात्मक वन आवरण Forest Cover Fraction

इस उत्पाद को तैयार करने का उद्देश्य एक राष्ट्रव्यापी बहु-दिनांक वन आवरण डेटाबेस तैयार करना है जो भारत के जंगलों में ऐतिहासिक परिवर्तनों का वर्णन और मात्रा निर्धारित करता है। इस विश्लेषण ने पिछले आठ दशकों में भारतीय वन कवर परिवर्तनों की स्थिति के निर्धारण की सुविधा प्रदान की।

The aim of generating this product is to prepare a nation-wide multi-date forest cover database which describes and quantifies historical changes in forests of India. This analysis facilitated the determination of the status of Indian forest cover changes over last eight decades.

Forest Cover Fraction
1930 & 2013

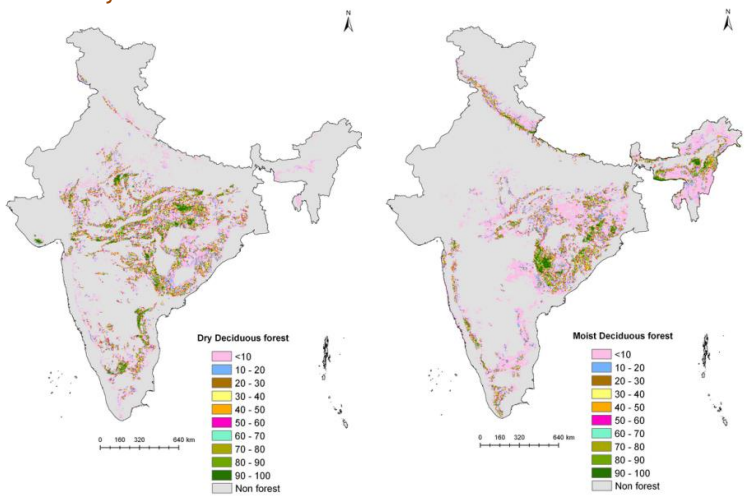



## वन प्रकार Forest Types

कार्बन स्टॉक, जैव विविधता, प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग और वैश्विक परिवर्तन को समझने के लिए वनस्पति वर्गीकरण पूर्वाकांक्षित है। भारत में वन प्रकारों की चैंपियन और सेठ (1968) योजना के पारिस्थितिक सिद्धांतों के आधार पर वर्गीकरण किया गया है। वनों की कुल 14 श्रेणियों की पहचान की गई और उनका मानचित्रण किया गया।

Vegetation classification is a prerequisite for understanding carbon stocks, biodiversity, sustainable use of natural resources and global change. The classification of vegetation has been carried out based on the ecological principles followed by Champion and Seth (1968) scheme of forest types in India. Total 14 categories of forests are identified and mapped.

Dry deciduous and Moist deciduous forests



## मृदा की गहराई Soil Depth

मृदा की गहराई एक महत्वपूर्ण गुण है जो जल धारण क्षमता के अलावा जड़ों के विकास के लिए उपलब्ध स्थान को नियंत्रित करती है और मॉडलिंग गतिविधियों में सहायक होती है। विभिन्न पैमानों पर मौजूदा मिट्टी के नक्शे से उपलब्ध मिट्टी की गहराई को बहुत उथला (<25 सेमी), उथला (25-50 सेमी), मध्यम उथला (50-75 सेमी), मध्यम गहरा (75-100 सेमी) गहरा (100-150 सेमी), बहुत गहरा (150-200 सेमी) में वर्गीकृत किया गया है।

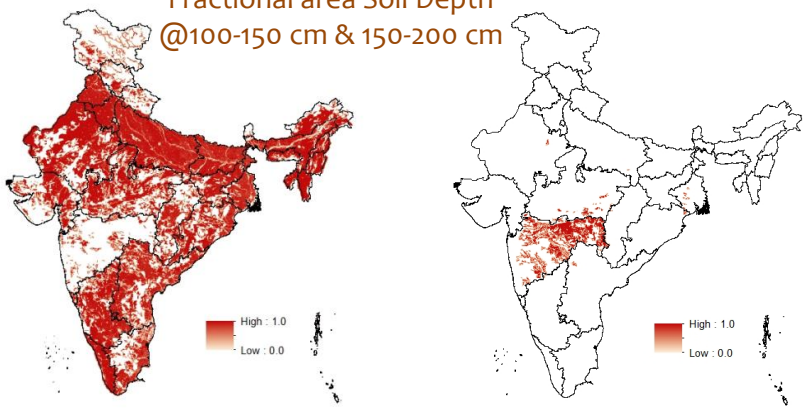
Soil depth is an important property that governs the available space for growth of roots besides water holding capacity and is helpful in modeling activities. The soil depth as available from existing soil maps at various scales has been categorized in to Very shallow (< 25 cm), Shallow (25-50 cm), Moderately shallow (50-75 cm), moderately deep (75-100 cm), Deep (100-150 cm) and Very deep (150- 200 cm).

## मृदा संरचना Soil Texture

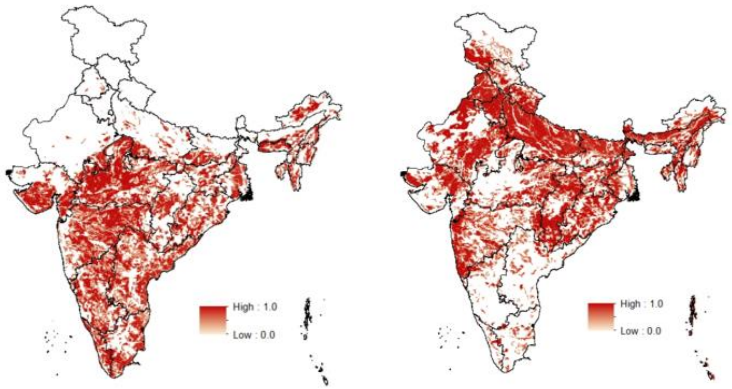
मिट्टी की बनावट मिट्टी के साथ काम करने में आसानी को; इसमें पानी और हवा की मात्रा को; वह दर जिस पर पानी मिट्टी से प्रवेश कर सकता है और आगे बढ़ सकता है और विभिन्न जलवायु, मिट्टी और पौधों की वृद्धि की मॉडलिंग गतिविधियों प्रभावित करती है। मौजूदा मिट्टी के नक्शे से उपलब्ध मिट्टी बनावट वर्ग को रेतीले, दोमट, मिट्टी और स्केलेटल मिट्टी में वर्गीकृत किया गया है और 5 किमी के विभाजन पर संबंधित बनावट वर्ग के आंशिक क्षेत्र में परिवर्तित किया गया है।

Soil texture influences the ease of working with soil; the amount of water and air it holds; the rate at which water can enter and move through soil and various climatic, soil and plant growth modeling activities. The soil texture class as available from existing soil maps has been categorized in to sandy, loamy, clayey and clayey skeletal and converted to fractional area of respective texture class at 5km resolution.

Fractional area Soil Depth @100-150 cm & 150-200 cm



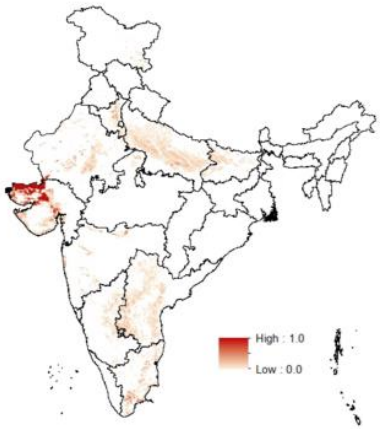

Clayey and Loamy Textured Soils



## भूमि क्षरण Land Degradation

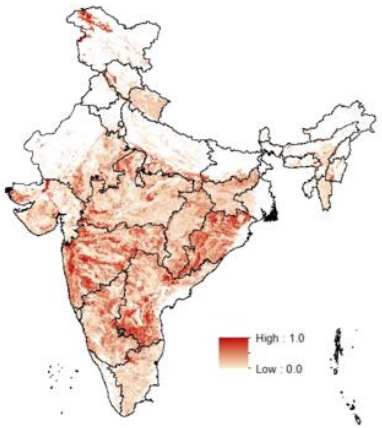
भूमि क्षरण की जानकारी भूमि सुधार कार्यक्रमों की योजना बनाने, तर्कसंगत भूमि उपयोग योजना बनाने, अतिरिक्त क्षेत्रों को खेती में लाने के लिए और निम्नीकृत भूमि में उत्पादकता के स्तर में सुधार के लिए महत्वपूर्ण है। जल अपरदन, वायु अपरदन, जलभराव और नमक प्रभावित क्षेत्रों के लिए भूमि क्षरण मानचित्र तैयार किए गए हैं।

Information on land degradation is important for planning reclamation programs, rational land use planning, for bringing additional areas into cultivation and also to improve productivity levels in degraded lands. Land degradation maps for water erosion, wind erosion, waterlogging and salt affected areas have been prepared.

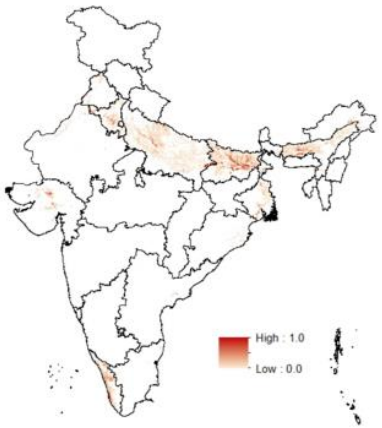


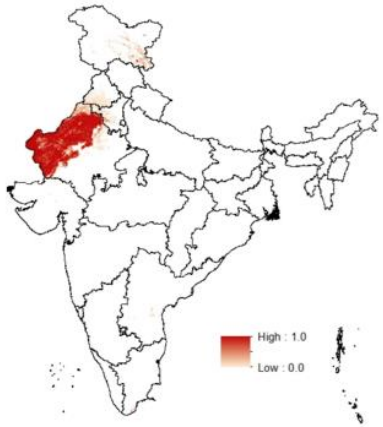

नमक प्रभावित
Salt Affected

जल अपरदन
Water Erosion




जलभराव
Water Logging



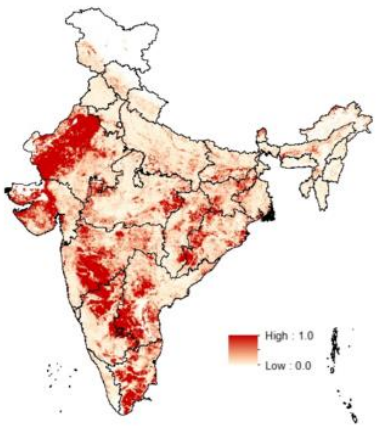

वायु अपरदन
Wind Erosion

## शुद्ध बोया गया क्षेत्र Net Sown Area

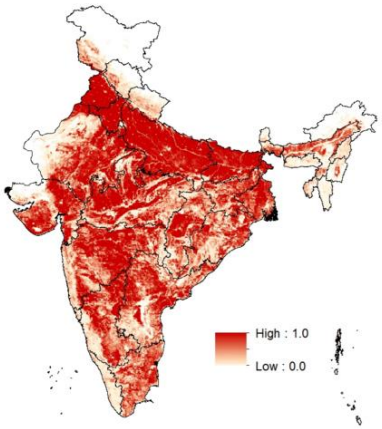
2005-06 से शुरू होने वाले 10 वार्षिक चक्रों के विभिन्न फसल मौसमों के तहत आंशिक शुद्ध बोया गया क्षेत्र उत्पाद मेसो-स्केल जलवायु विज्ञान और जल विज्ञान मॉडल में भूमि कवर परिवर्तनों के योगदान को समझने के लिए मूल्यवान जानकारी है। यह जानकारी वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दों जैसे जैव विविधता, जलवायु परिवर्तन, भूमि कवर-वायुमंडल संपर्क, कार्बन सिंक आदि के लिए प्राथमिक डेटाबेस के रूप में कार्य करती है। उत्पाद खरीफ (अगस्त-नवंबर), रबी (जनवरी-मार्च), जैद (अप्रैल-मई) मौसमों के लिए बहु-कालिक एडब्ल्यूआईएफएस डेटा का उपयोग करके तैयार किए जाते हैं।

The fractional net sown area products under various cropping seasons of 10 annual cycles starting from 2005 - 06 are valuable information for understanding the contribution of land cover changes in meso-scale climatological and hydrological models. This information serves as primary database for global environmental issues like biodiversity, climate change, land cover- atmosphere interactions, carbon sinks etc. The products are generated using multi temporal AWiFS data for Kharif (Aug-Nov), Rabi (Jan-Mar), Zaid (April-May) seasons.

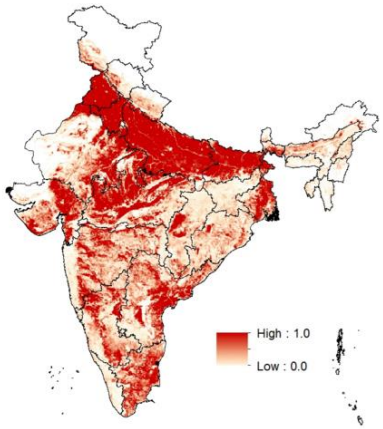
Fraction area
Fallow 2014-15



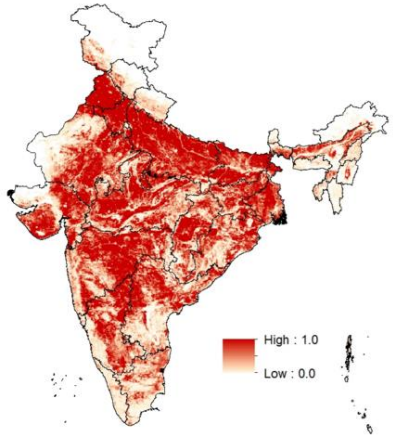

Fraction area
Net Sown 2014-15




Fraction area
Rabi 2014-15




Fraction area
Kharif 2014-15



## स्थलीय एनपीपी और एनईपी Terrestrial NPP and NEP

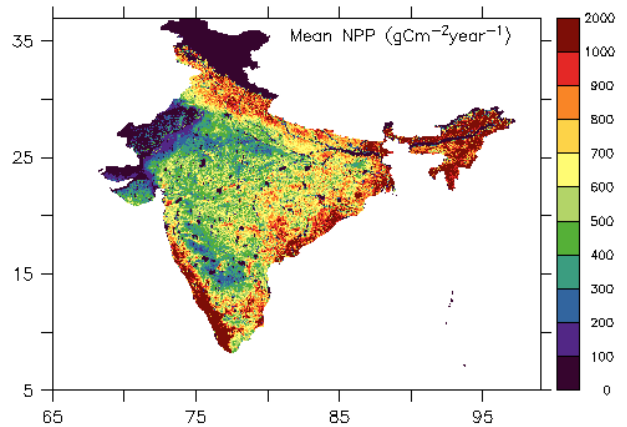
स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र विभिन्न समय के पैमानों पर वायुमंडलीय $CO_2$ की परिवर्तनशीलता में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। कार्बन सिंक या स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र की स्रोत क्षमता को समझना जलवायु-कार्बन प्रतिक्रियाओं को स्पष्ट समझने और मापने के लिए आवश्यक है। प्रति यूनिट समय में प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से पौधों द्वारा कार्बन का शुद्ध संचय शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता (एनपीपी) के रूप में जाना जाता है। शुद्ध पारिस्थितिकी तंत्र उत्पादकता (एनईपी) स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र और वातावरण के बीच शुद्ध कार्बन विनिमय का प्रतिनिधित्व करती है। सकारात्मक एनईपी का क्षेत्र स्रोत है और नकारात्मक एनईपी सिंक है।

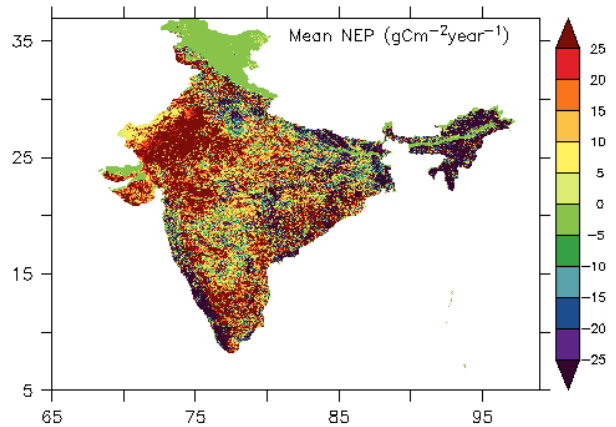
कार्नेगी-एम्स स्टैनफोर्ड दृष्टिकोण (सीएएसए) स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र मॉडल में विभिन्न रिमोट सेंसिंग इनपुट (एनडीवीआई, सौर विकिरण, वायु तापमान, वर्षा) का उपयोग करके भारत में मासिक पैमाने पर एनपीपी और एनईपी की गणना करने के लिए किया जाता है।

Terrestrial ecosystem plays a dominant role in variability of the atmospheric $CO_2$ at different time scales. Understanding the carbon sink or source potential of terrestrial ecosystems are essential to elucidate and quantify climate-carbon feedbacks. Net accumulation of carbon by plants through photosynthesis per unit time is known as Net Primary Productivity(NPP). The Net Ecosystem Productivity (NEP) represents net carbon exchange between the terrestrial ecosystem and the atmosphere. The region of positive NEP is the source and negative NEP is the sink.

The Carnegie-Ames Stanford Approach(CASA) Terrestrial Ecosystem Model is used to calculate NPP and NEP at monthly scale over India using various Remote Sensing inputs(NDVI, Solar Radiation, Air Temperature, Precipitation).

Annual Mean Net Primary Productivity from 2001-2018



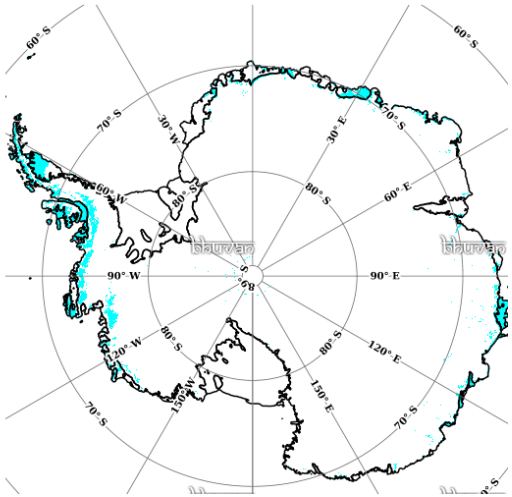

Annual Mean Net Ecosystem Productivity from 2001-2018

## बर्फ पिघलना / जमना Snow Melt / Freeze

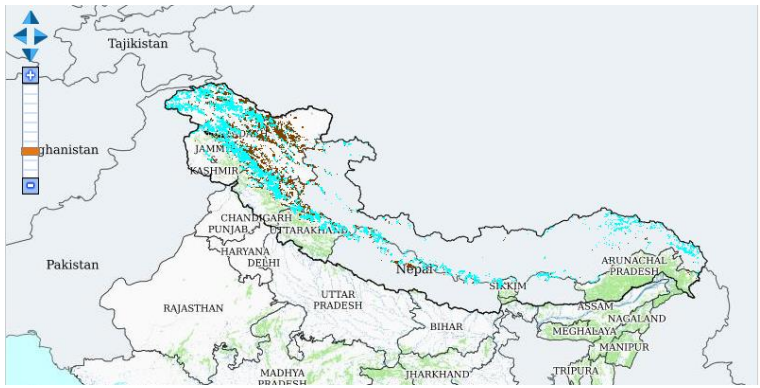
पिघली हुई स्थिति में बर्फ सतही अपवाह के लिए योगदान कारक है, जो वार्षिक जल चक्र का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। बर्फ के पिघलने में कई ऊर्जा प्रवाह शामिल होते हैं, जो गर्मी पहुंचाने या स्रोपैक से गर्मी निकालने के रूप में विपरीत दिशाओं में कार्य करते हैं। बर्फ पिघल अपवाह आकलन, ऊर्जा संतुलन अध्ययन और हिम हिमस्खलन अध्ययन में पिघल/फ्रीज की स्थिति महत्वपूर्ण है। बर्फ के चक्रीय व्यवहार से हिम पिघलने और जमने की स्थिति देखी जाती है। भारतीय हिमालय और अंटार्कटिका पर बर्फ पिघलने/फ्रीज मानचित्र बनाने के लिए विभिन्न उपग्रहों से स्कैटरोमीटर डेटा का उपयोग किया जाता है।

Snow in melt status is the contributing factor for the surface runoff, which is an important part of the annual water cycle. There are several energy fluxes involved in the melting of snow, which act in opposing directions in the form of delivering heat or removing heat from the snowpack. Melt /freeze status is important in snow melt runoff estimation, energy balance studies and snow avalanche studies. Snow melt and freeze status is observed from the cyclic behaviour of snow. Scatterometer data from different satellites is used to generate snow melt/freeze maps over Indian Himalayas and Antarctica.

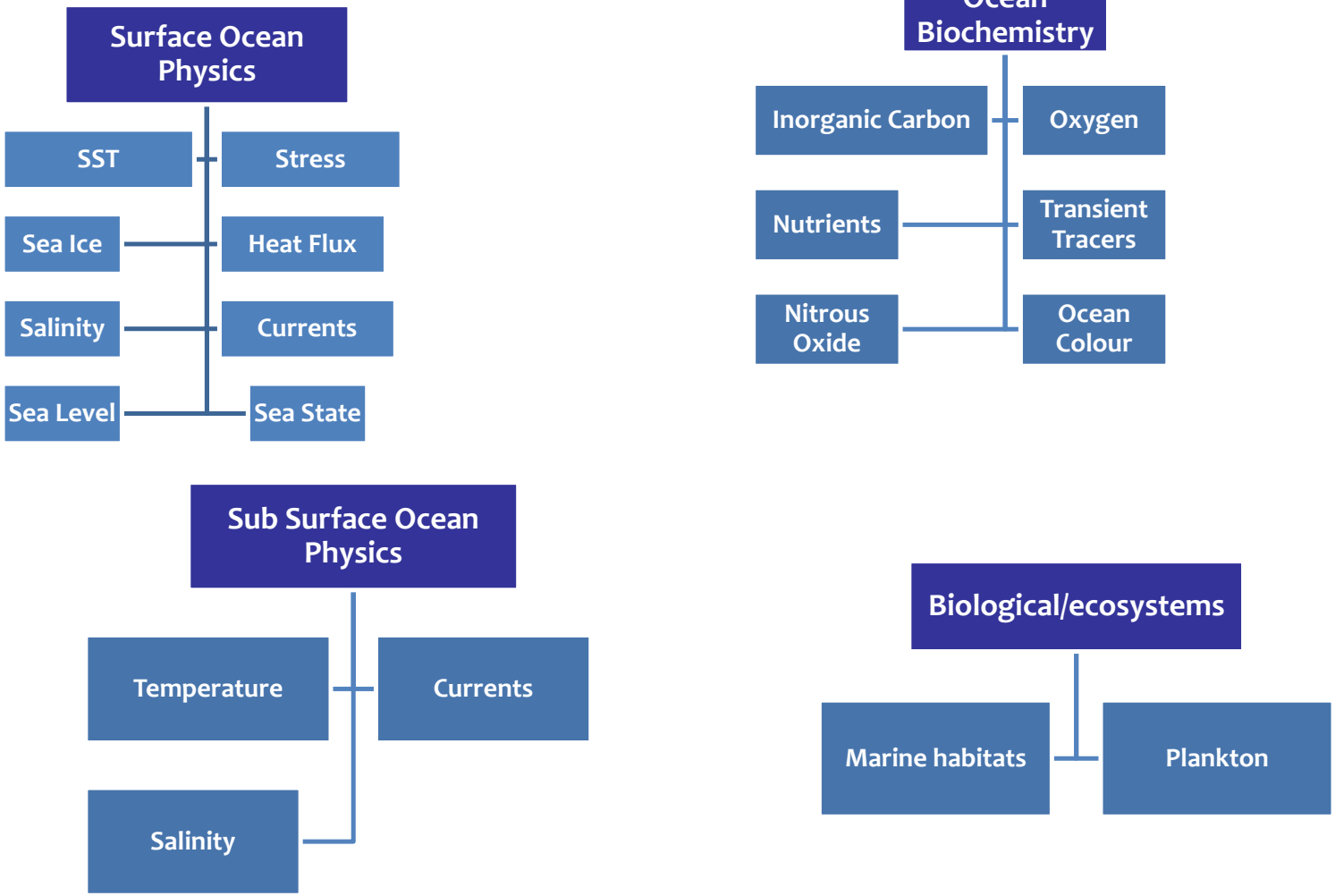
Snow Melt/Freeze over Antarctica
January 28, 2021




Snow Melt/Freeze over Indian
Himalayas May 30-31, 2018



# Global ECVs as per GCOS-240 (2021 report) - Ocean



# महासागरीय सतही हवाएं Ocean Surface Winds

महासागरीय सतही हवाएं महासागर-वायुमंडल के बीच ऊष्मा के आदान-प्रदान और संवेग हस्तांतरण को संचालित करती हैं, समुद्र की लहरें उत्पन्न करती हैं और महत्वपूर्ण मात्रा में गर्मी और कार्बन के वैश्विक परिवहन के लिए जिम्मेदार महासागर परिसंचरण की एक प्रमुख शक्ति प्रदान करती हैं। यह परिचालन समुद्र विज्ञान के साथ-साथ जलवायु अध्ययन के लिए मुख्य इनपुट में से एक है।

ओशनसैट स्कैटरोमीटर (ओस्कैट और स्कैटसैट) और परिवर्तनशील विश्लेषण से आरोही और अवरोही पास डेटा का उपयोग करके दैनिक और दो-दिवसीय समग्र पर वैश्विक ग्रिड वाले पवन क्षेत्र उत्पन्न होते हैं। ओस्कैट और स्कैटसैट की संपूर्ण परिचालन अवधि के लिए ईसीवी महासागर की सतही हवाओं को पुनः प्राप्त किया जाता है।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** वायु-समुद्र प्रवाह; पूर्वानुमान चक्रवात; समुद्री धाराएँ; पोषक तत्वों से भरपूर उमड़ते क्षेत्र; अक्षय पवन ऊर्जा; मॉडलिंग अध्ययन; आदि।

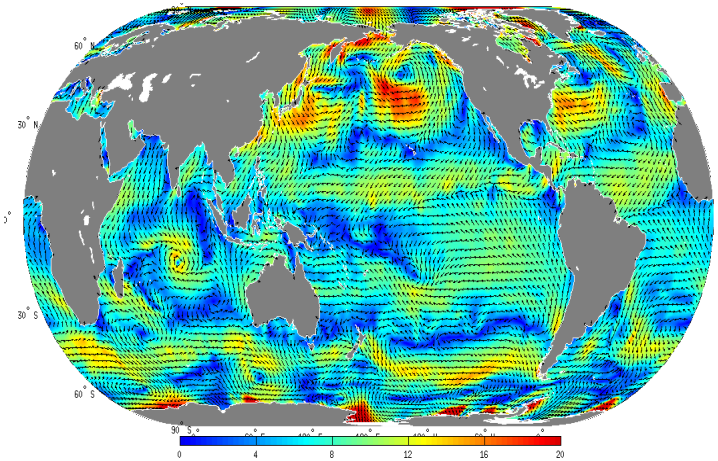
Ocean Surface winds drive the exchange of heat and momentum between the Ocean-Atmosphere, produce ocean waves and provide a key forcing of the ocean circulation responsible for the global transport of carbon. It is one of the main input for the operational oceanography as well as climate studies.

Global gridded wind fields at daily from two-day composite are generated using ascending and descending pass data from Oceansat scatterometer (OSCAT and SCATSAT) and variational analysis. The ECV Ocean surface winds are retrieved for the entire operational period of OSCAT and SCATSAT.

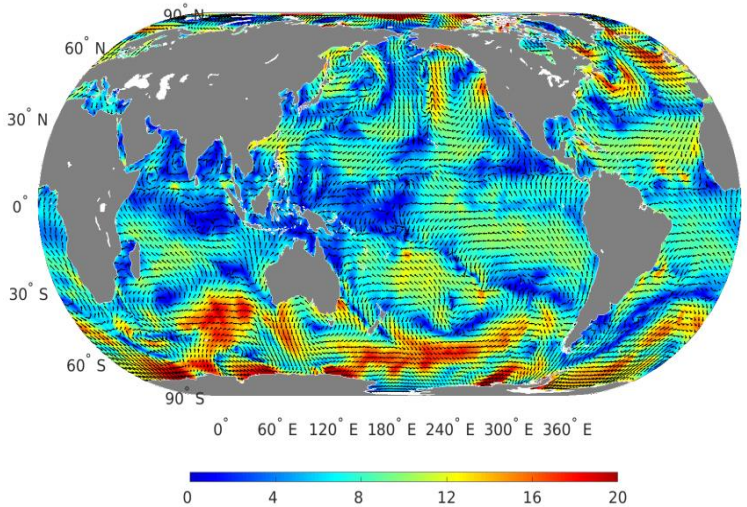
**Primary Applications:** Air-sea fluxes; Forecasting cyclones; Ocean currents; nutrient rich upwelling areas; Renewable wind energy; modelling studies; etc.

# महासागरीय सतही हवाएं Ocean Surface Winds

ओस्कैट से पवन वेग (एम/सेकंड)
जनवरी 06-07, 2010 के लिए 2-दिवसीय समग्र
Wind Velocity (m/sec) from OSCAT
2-day composite for Jan 06-07, 2010




स्कैटसैट से पवन वेग (एम/सेकंड)
अक्टूबर 24-25, 2020 के लिए 2-दिवसीय समग्र
Wind Velocity (m/sec) from SCATSAT
2-day composite for Oct 24-25, 2020




एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों के बारे में और विवरण दिए गए हैं Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in (Ray et al., 2020; Ribal and Young, 2020).

*NICES reference Document: NRSC-ECSA-OSG-APR-2016-TR-837 (OSCAT) and NRSC-ECSA-OIBMD-JAN-2018-TR-1098 1.0 (SCATSAT)*

# महासागरीय सतही हवाएं Ocean Surface Winds

महासागरीय सतह तनाव महासागर और वायुमंडल के बीच संवेग का अशांत स्थानांतरण है और ऊर्जा, पानी और गैसों के वायु-समुद्री आदान-प्रदान को प्रभावित करता है। यह महासागर के बड़े पैमाने पर संवेग और इसके परिणामस्वरूप समुद्र के ऊपर उठने वाले क्षेत्रों सहित महासागर परिसंचरण का आकलन करने के लिए महत्वपूर्ण है । यह वायु-समुद्री ताप प्रवाहों के साथ-साथ वायु-समुद्री गैस विनिमय और द्रव्यमान प्रवाहों की विश्वसनीय गणना के लिए भी आवश्यक है।

ईसीवी महासागर की सतह के तनाव की गणना 2-दिवसीय पवन कंपोजिट से की जाती है, जो ओशनसैट -2 स्कैटरोमीटर पवन डेटा का उपयोग करके उत्पन्न होती है। 2010-2014 और 2016-2020 की समयावधि के लिए सतही तनाव पैरामीटर नाईसेस वेब पोर्टल पर उपलब्ध है।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** वायु-समुद्र संपर्क, महासागरीय धाराएं और लहर उत्पादन, मॉडलिंग अध्ययन, मौसम और जलवायु परिवर्तन की भविष्यवाणी करना आदि।

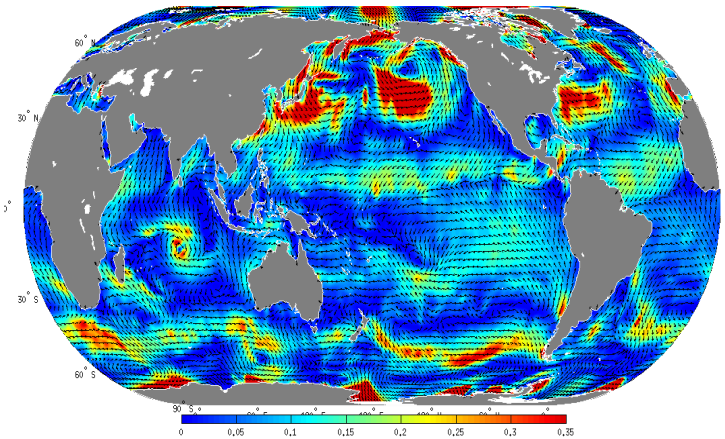
Ocean surface stress is the turbulent transfer of momentum between the ocean and the atmosphere and influences the air-sea exchange of energy, water and gases. It is critical for estimating the large scale momentum forcing of the ocean, and consequent ocean circulation including ocean upwelling regions. It is also essential for reliable computations of air-sea heat fluxes as well as air-sea gas exchanges and mass fluxes.

The ECV Ocean surface stress is computed from 2-Day wind composites, generated using Oceansat-2 scatterometer wind data. The surface stress parameter for time periods 2010-2014 and 2016-2020 is available at the NICES web portal.

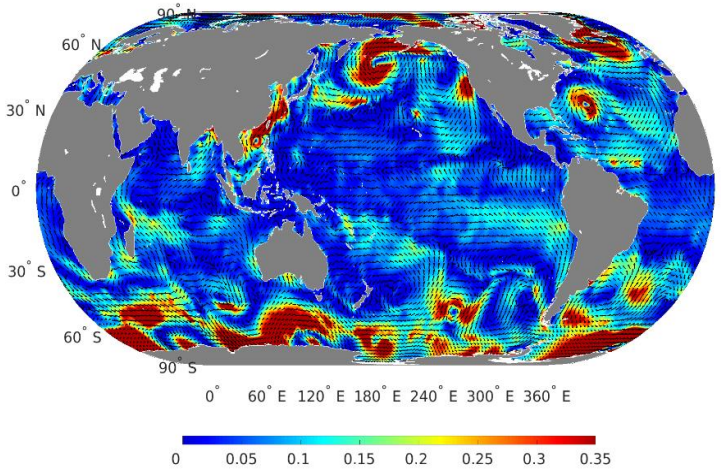
**Primary Applications:** Air-sea interaction, Ocean currents and wave generation, Modeling studies, Predicting weather and climate change, etc.

# महासागरीय सतही हवाएं Ocean Surface Winds

ओस्कैट से हवा का दबाव (N/m²)
जनवरी 06-07, 2010 के लिए 2-दिवसीय समग्र
Wind stress (N/m²) from OSCAT
2-day composite for Jan 06-07, 2010



स्कैटसैट से हवा का दबाव (एन/एम²)
21-22 अक्टूबर, 2020 के लिए 2-दिवसीय सम्मिश्रण
Wind stress (N/m²) from SCATSAT
2-day composite for Oct 21-22, 2020




एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों के बारे में और विवरण दिए गए हैं
Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in (Liu and Xie, 2017; Ray et al., 2020).

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज: *NICES reference Document: NRSC-ECSA-OSG-APR-2016-TR-837 (OSCAT) and NRSC-ECSA-OIBMD-JAN-2018-TR-1098 1.0 (SCATSAT)*

# सतही तनाव Surface Stress

सतही धाराएं सतही तरंगों की स्थिरता को प्रभावित करती हैं, और इस प्रकार सटीक समुद्री दशा पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। सतही धाराएँ और उनकी विविधताएँ जलवायु से लेकर मौसम के उतार-चढ़ाव में प्रमुख भूमिका निभाती हैं। पश्चिमी सीमा धाराएं, विशेष रूप से, गर्मी और गुणों को ध्रुव की ओर ले जाती हैं, इस प्रकार जलवायु को नियंत्रित करती हैं। सतही धाराएँ मुख्य रूप से पवन चालित एकमान धाराओं और दबाव प्रवणता चालित भूस्थैतिक धाराओं से बनी होती हैं।

बोनजीन और लेगरलोफ (2002) पर आधारित डायग्नोस्टिक्स के स्थिर सेट मॉडल का उपयोग करके उपग्रह द्वारा मापी गई महासागरीय सतही हवाएं, समुद्र की सतह की ऊँचाई विसंगति (SSHA) और समुद्र की सतह का तापमान का उपयोग करके वैश्विक महासागरों के लिए महासागरीय सतह धाराएं उत्पन्न किया जाता है। इसमें जियोस्ट्रोफी, हवा से चलने वाले एकमैन और स्टॉमेल ट्रांसपोर्ट और उछाल वाले घटक शामिल हैं।

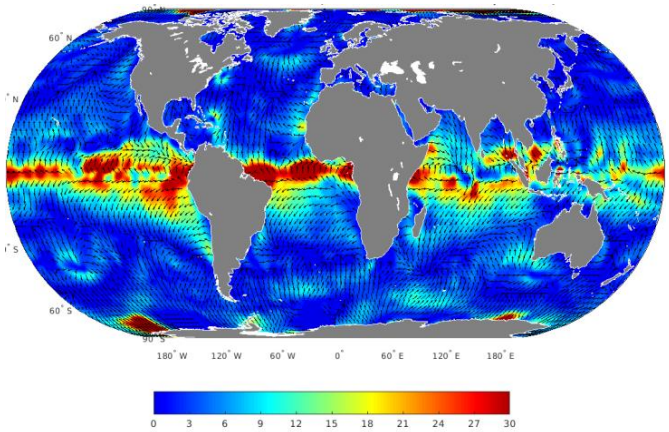
**प्राथमिक अनुप्रयोग:** जलवायु अध्ययन; महासागरीय ताप और पोषक तत्वों का वितरण; तेल रिसाव अध्ययन; आदि।

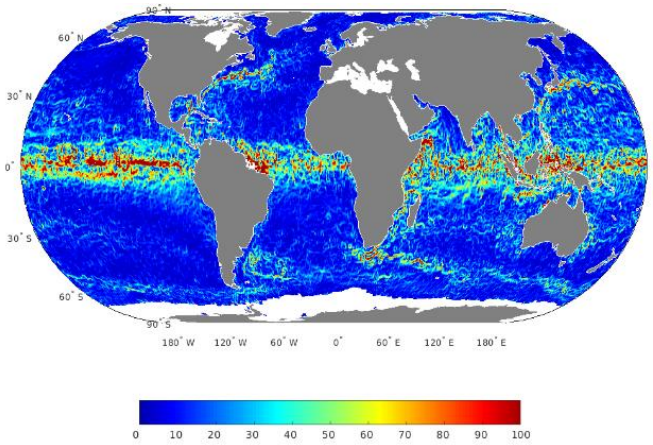
Surface currents impact the steepness of surface waves, and are thus important for generating accurate marine sea state forecasts. Surface currents and their variations are a major player in climate to weather fluctuations. Western Boundary Currents in particular transport heat and properties poleward, moderating climate. Surface currents are primarily composed of wind driven Ekman currents and pressure gradient driven geostrophic currents.

Ocean Surface Currents are generated for the global oceans using satellite measured Ocean Surface Winds, Sea Surface Height Anomaly (SSHA), and Sea Surface Temperature using a diagnostics' steady state model based on Bonjean and Lagerloef (2002). It incudes geostrophy, wind driven Ekman and Stommel transport, and buoyancy components.

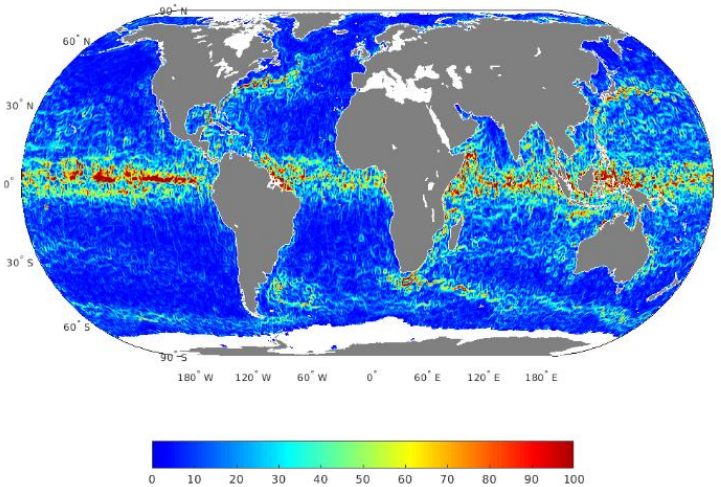
**Primary Applications:** Climate studies; Distribution of Ocean heat and nutrients; Oil spill studies; etc.

22 सितंबर, 2020 के लिए एकमान धाराएं (सेमी/सेकंड)
Ekman Currents (cm/sec) for Sept 22, 2020




22 सितंबर, 2020 के लिए भूस्थैतिक धाराएं (सेमी/सेकंड)
Geostrophic Currents (cm/sec) for Sept 22, 2020




22 सितंबर, 2020 के लिए कुल धाराएं (सेमी/सेकंड)
Total Currents (cm/sec) for Sept 22, 2020

# भूतल धाराएं: मर्ज किए गए उत्पाद
# Surface Currents: Merged product

तेल रिसाव प्रसार की निगरानी, खोज और बचाव कार्यों और प्लवक की गतिशीलता जैसे कई परिचालन अनुप्रयोगों के लिए समुद्र की सतह की धाराओं की स्थानिक परिवर्तनशीलता सबसे महत्वपूर्ण है। जलवायु संबंधी अध्ययनों में इसका दीर्घकालिक अवलोकन भी आवश्यक है, जैसे कि सतही ताप बजट पर क्षैतिज संवहन की भूमिका को निर्धारित करना।

कोरिओलिस त्वरण, दबाव ढाल, और ऊर्ध्वाधर प्रसार के बीच एक स्थिर स्थिति संतुलन मानते हुए एक नैदानिक एल्गोरिदम का उपयोग करते हुए, स्थिर धारा को भूस्थैतिक, पवन-चालित और उछाल धाराओं के योग के रूप में प्राप्त किया जाता है। जियोस्ट्रोफिक घटक मर्ज किए गए अल्टीमीटर डेटा और माध्य-गतिशील ऊंचाई (एवीआईएसओ) का उपयोग करके प्राप्त किया गया है। पवन-चालित घटक स्कैटरोमीटर और अन्य मर्ज किए गए पवन उत्पादों (क्विकस्कैट, एएससीएटी, ओएससीएटी, स्कैटसैट, सीसीएमपी, आदि) से प्राप्त किए गए हैं, जबकि उछाल घटक उपग्रह रेडियोमीटर द्वारा प्राप्त समुद्र की सतह के तापमान (एनओएए ओआईएसएसटी) से है। ईसीवी भूतल धाराएं: मर्ज किए गए उत्पाद (दैनिक) का प्रसार एनआईसीईएस वेब पोर्टल के माध्यम से किया जा रहा है।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** तेल फैल फैलाव; पीएफजेड; गर्मी का बजट; अनुरेखक परिवहन मॉडलिंग; आईओडी और एएमओसी; आदि।

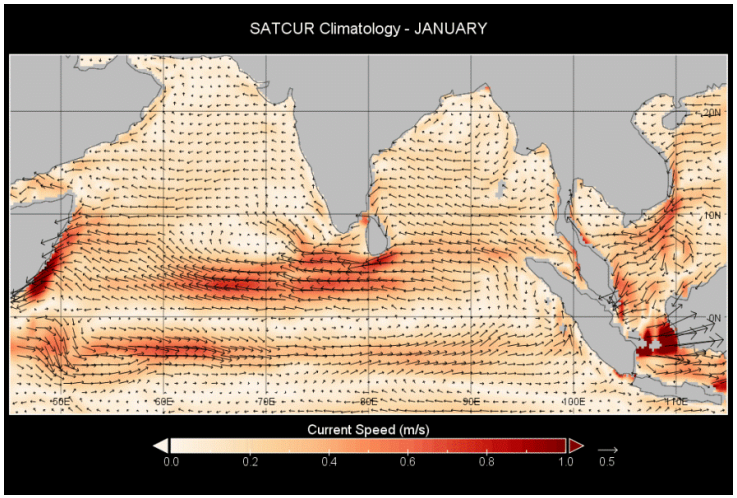
Spatiotemporal variability of ocean surface currents is of paramount importance for many operational applications such as monitoring of oil spill propagation, search and rescue operations and plankton dynamics. Long-term observations of the same are also necessary in climate related studies, such as quantifying the role of horizontal advection on the surface heat budget.

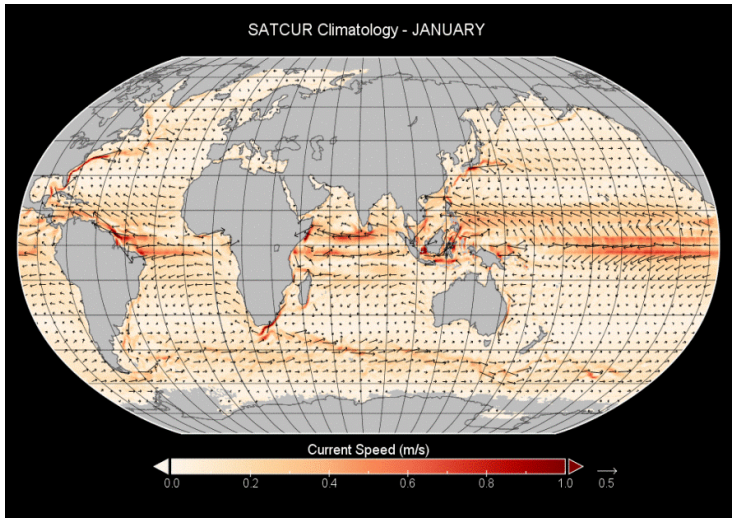
Using a diagnostic algorithm assuming a steady state balance among Coriolis acceleration, pressure gradient, and vertical diffusion, the steady current is derived as a sum of geostrophic, wind-driven and buoyancy currents. The geostrophic component has been derived using merged Altimeter data and mean-dynamic height (AVISO). The wind-driven component has been derived from scatterometers and other merged wind products (QuikSCAT, ASCAT, OSCAT, SCATSAT, CCMP, etc.,), while the buoyancy component is from sea surface temperature (NOAA OISST) derived by satellite Radiometers. The ECV *Merged ocean surface current* product (daily) is being disseminated through NICES web portal.

**Primary Applications**: Oil spill dispersion; PFZ; Heat budget; tracer transport modeling; IOD & AMOC; etc.

# भूतल धाराएं: मर्ज किए गए उत्पाद
# Surface Currents: Merged product

1993-2020 का दैनिक महासागरीय सतह का वर्तमान डेटा
Daily Ocean Surface Current data from 1993-2020




राजेश एट अल, 2013 में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं। Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in *Rajesh et al.*, 2013.
नाईसेस संदर्भ दस्तावेज: *NICES reference Document: NRSC-ECSA-OIBMD-JAN-2018-TR-1099 1.0 .*

# महासागर का रंग Ocean Colour

क्लोरोफिल-ए (सीएचएल-ए) महासागर रंग का प्रमुख उत्पाद है, जो तरंग दैर्ध्य की एक श्रृंखला पर दूर से संवेदन की जाने वाली समुद्र की सतह परावर्तन है। Chl-a में परिवर्तन की निगरानी महत्वपूर्ण है क्योंकि वे समुद्री खाद्य वेब की नींव बनाते हैं, जो कार्बन चक्र में महत्वपूर्ण है और गहरे समुद्र में कार्बन के निर्यात जैसी जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाओं को विनियमित करने में मदद करते है।

वातावरण में वैकल्पिक रूप से महत्वपूर्ण घटकों (जिसमें पर्याप्त त्रुटि शामिल हो सकती है) को ध्यान में रखते हुए उपग्रह se mile परावर्तन माप से Chl-a को निकालने के लिए कई एल्गोरिदम और अर्ध-विश्लेषणात्मक विधियों का उपयोग किया जाता है। ईसीवी ओशन कलर, Chl-a उत्पाद भारतीय ओशनसैट (ओसीएम सेंसर) श्रृंखला उपग्रहों के डेटा का उपयोग करके विश्व स्तर पर उत्पन्न होता है और संबंधित प्रासंगिक उत्पादों को एनआईसीईएस वेब पोर्टल के माध्यम से प्रसारित किया जा रहा है।

**प्राथमिक अनुप्रयोग**: संभावित मछली पकड़ने का क्षेत्र, नीली अर्थव्यवस्था; जलवायु परिवर्तनशीलता और परिवर्तन; कार्बन चक्र; आदि।

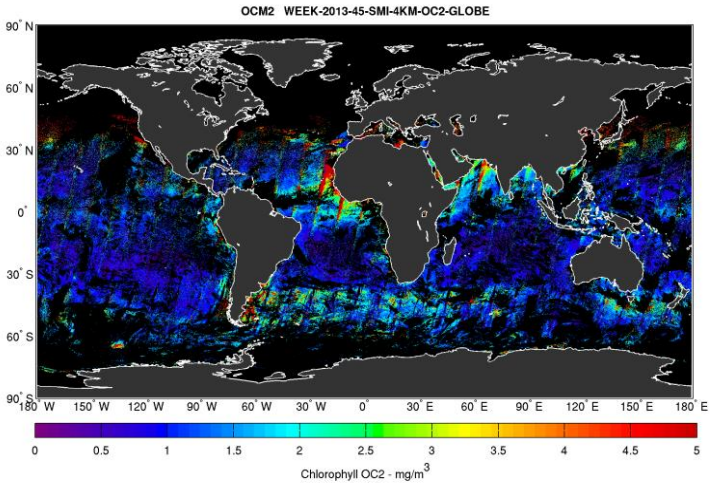
Chlorophyll-a (Chl-a) is the key product of Ocean Colour, which is remotely sensed ocean surface reflectance over a range of wavelengths. Monitoring changes in Chl-a is important as they form the foundation of the marine food web, crucial in the carbon cycle and in regulating the biogeochemical processes such as export of carbon to the deep ocean.

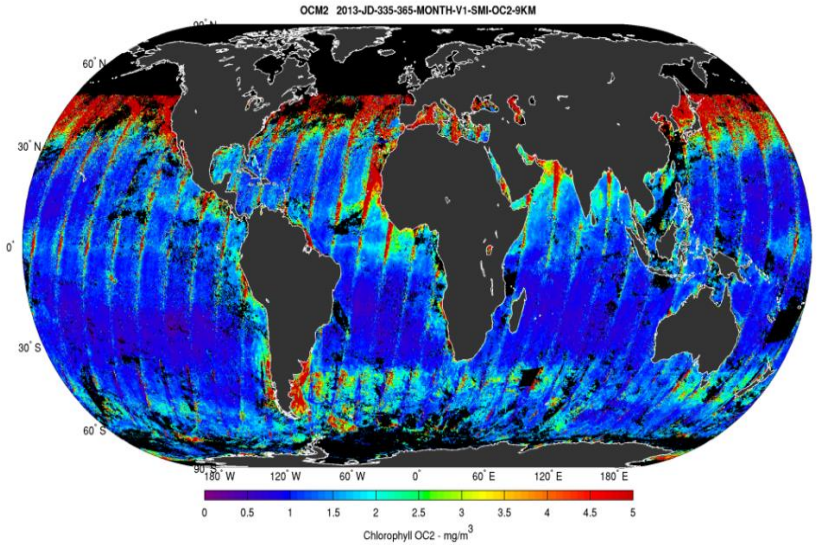
Several algorithms and quasi-analytical methods are used to deduce Chl-a from the satellite measured reflectance measurements after taking account of the optically significant constituents in the atmosphere (which can include substantial error). The ECV Ocean Colour, Chl-a product is generated globally using the data from Indian Oceansat (OCM sensor) series satellites and the associated relevant products are being disseminated through NICES web portal.

**Primary Applications:** Potential fishing zone, Blue economy; Climate variability and change; Carbon cycle; etc.

OCM-2 क्लोरोफिल (OC2 और OC4) एल्गोरिदम और उत्पाद वैश्विक महासागरों (GAC) के लिए SeaDAS (SeaWiFS डेटा विश्लेषण प्रणाली) का उपयोग करके तैयार किए गए हैं।

OCM-2 Chlorophyll (OC2 & OC4) algorithms and products have been generated using SeaDAS (SeaWiFS Data Analysis System) for Global Oceans(GAC).




एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों के बारे में और विवरण दिए गए हैं

Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given by Darecki et al. 2005; Tyagi et al., 2018.

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज *NICES reference Document: NRSC-ECSA-OSG-APR-2016-TR-837*

# समुद्र ईसीवी: उत्पाद आवश्यकताएँ



| Sl. No. | ईसीवी | लक्षित आवश्यकताएँ (GCOS मानक और प्राप्त) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | शुद्धता | विभेदन | | स्थिरता |
| | | | स्थानिक | कालिक | |
| 7 | महासागरीय सतह तनाव (2010-13 & 2016-20) | 0.001 – 4N/$m^2$ | 10-100km<br>50km | प्रति घंटा- मासिक<br>प्रतिदिन | - |
| 8 | महासागरीय सतह धारा (2013-20) | 0.02 m/s<br>0.05 m/s | 1-10 km<br>25km | प्रति घंटा – साप्ताहिक<br>प्रतिदिन | - |
| | मर्ज महासागरीय सतह धारा (1993-Date) | 0.02 m/s<br>0.20 m/s | 1-10 km<br>25km | प्रति घंटा – साप्ताहिक<br>प्रतिदिन | - |
| 9 | सतही हवा की गति (2010-13 & 2016-20) | 0.05 m/s<br><2m/s | 10km<br>25 and 50km | 3 घंटा- प्रतिदिन<br>प्रतिदिन | 0.05m/s/ दशक |
| 10 | महासागर का रंग: क्लोरोफिल-ए एकाग्रता | 30%<br>5-50% | 4km<br>1km | साप्ताहिक औसत<br>2 दिन , 8 दिन, मासिक | 3% |

# Ocean ECV : Product Requirements



| Sl. No. | ECV | Targeted Requirements (GCOS standard and Achieved) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Accuracy | Resolution | | Stability |
| | | | Horizontal | Temporal | |
| 7 | Ocean Surface Stress (2010-13 & 2016-20) | 0.001 – 4N/m$^2$ | 10-100km<br>50km | Hourly-monthly<br>Daily | - |
| 8 | Ocean Surface Current (2013-20) | 0.02 m/s<br>0.05 m/s | 1-10 km<br>25km | Hourly - weekly<br>Daily | - |
| | Merged Ocean surface current (1993-Date) | 0.02 m/s<br>0.20 m/s | 1-10 km<br>25km | Hourly - weekly<br>Daily | - |
| 9 | Surface wind speed (2010-13 & 2016-20) | 0.05 m/s<br><2m/s | 10km<br>25 and 50km | 3 hourly<br>daily | 0.05m/s/ decade |
| 10 | Ocean color: Chlorophyll-A Concentration | 30%<br>5-50% | 4km<br>1km | Weekly averages<br>2 Day, 8 Day, Monthly | 3% |

# महासागर भूभौतिकीय उत्पाद Ocean Geophysical Products



| Sl. No. | भू भौतिक उत्पाद Geophysical Products | सैटेलाइट / सेंसर Satellite/Sensor | आवृत्त क्षेत्र Coverage | उपलब्धता Availability | Resolution | | फाइल आकार File Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | स्थानिक Spatial | कालिक Temporal | |
| 1. Ocean Heat and related parameters | | | | | | | |
| 1.1 | Ocean Heat Content (OHC) and Ocean Mean Temperature (OMT) at different Depths | TMI/AMSR-2 SST & Altimeter SSHA | Indian Ocean | Jan 1998 – Jun 2022 | 0.25° | Daily | ~ 0.5 MB |
| 1.2 | Tropical Cyclone Heat Potential | TMI/AMSR-2 SST & Altimeter SSHA | Indian Ocean | Jan 1998 - Jun 2022 | 0.25° | Daily | ~ 0.5 MB |
| 1.3 | Ocean Heat Content of 700m Layer | TMI/AMSR-2 SST & Altimeter SSHA | Indian Ocean | Jan 2002 - Jun 2022 | 0.25° | Daily | ~ 0.5-1MB |
| 1.4 | Tropical Cyclone Heat Potential Forecast | Model Derived | 30°S to 30°N 30°E to 120°E | Jul 2013 – Apr 2019 | 0.5° | Daily | ~ 0.5 MB |
| 1.5 | Depth of 26 Degree Isotherm | Model Derived | 30°S to30°N 30°E to120°E | Jul 2013 – Apr 2019 | 0.5° | Daily | ~ 0.5 MB |
| 2. | Wind stress Curl | OSCAT/ScatSAT-1 | Global Ocean | Jan 2010 - Oct 2020 | 0.5° | Daily | ~ 2 MB |
| 3 | Sea Level Pressure | Oceansat - 2/OSCAT & ScatSAT-1 | Global | Jan 2010 - Feb 2021 | 0.5° | Daily | ~ 1 MB |
| 4 | Ekman Currents | OSCAT/ScatSAT-1 | Indian Ocean | Mar 2013 – Sep 2020 | 0.25° | Daily | ~ 2 MB |
| 5 | Sea Surface Height Anomaly | SARAL AltiKa | Indian Ocean | Mar 2013 – Sep 2020 | 0.25° | Daily | ~ 1 MB |
| 6 | Geostrophic Currents | SARAL AltiKa | Indian Ocean | Mar 2013 – Sep 2020 | 0.25° | Daily | ~ 2 MB |

# महासागर भूभौतिकीय उत्पाद Ocean Geophysical Products

| Sl. No. | भू भौतिक डेटासेट<br>Geo Physical Dataset | सैटेलाइट / सेंसर<br>Satellite/Sensor | आवृत्त क्षेत्र Coverage | उपलब्धता<br>Availability | Resolution | | फाइल आकार<br>File Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | स्थानिक<br>Spatial | कालिक<br>Temporal | |
| 7 | Eddy Kinetic energy (EKE) | Altimeter SSHA (AVISO) | Indian Ocean | Jan 1993 – May 2022 | 0.25° | Daily<br>Monthly | ~ 200 KB |
| 8 | Monthly Mean Sea Level Anomaly (MMSLA) | Altimeter SSHA (AVISO) | Indian Ocean | Jan1993 - Dec 2011 | 1° | Monthly | ~ 200 KB |
| 9.1 | Diffuse Attenuation Coefficient at 490 nm ($KD_{490}$) | Oceansat - 2/<br>OCM II | North Indian Ocean | 2010 - Mar 2020 | 1 Km | 2 Days, 8 Days and Monthly | ~ 30 MB |
| 9.2 | Diffuse Attenuation Coefficient at 490 nm ($KD_{490}$) | Oceansat - 2/<br>OCM II | Global | 2011 - Dec 2020 | 4 Km | 8Days &<br>Monthly | ~ 30 MB |
| 10 | Total Alkalinity (TA) | Aquarius & MODIS | Global | 1992 – 2018 | 0.25° | Weekly | ~ 4.0 MB |
| 11 | Dissolved Inorganic Carbon (DIC) | Aquarius & MODIS | Global | 2014 – May 2018 | 0.25° | Weekly | ~ 4.0 MB |
| 12 | K1O1 Co-Tidal Map | Model | 68°E to5.5°N to 24°N 89.5°E | One map | 2' | _ | ~ 1 MB |
| 13 | M2S2 Co-Tidal Map | Model | 5.5°N to 24°N<br>68°E to 89.5°E | One map | 2' | _ | ~ 1 MB |

# महासागर भूभौतिकीय उत्पाद Ocean Geophysical Products

nrsc

## दैनिक महासागर औसत तापमान और ऊष्मा

महासागरीय ताप सामग्री (OHC) और महासागर माध्य तापमान (OMT) महत्वपूर्ण जलवायु मानदंड हैं जो आंतरिक महासागर की जलवायु गतिकी और उष्मागतिकी की जांच के लिए आवश्यक हैं।

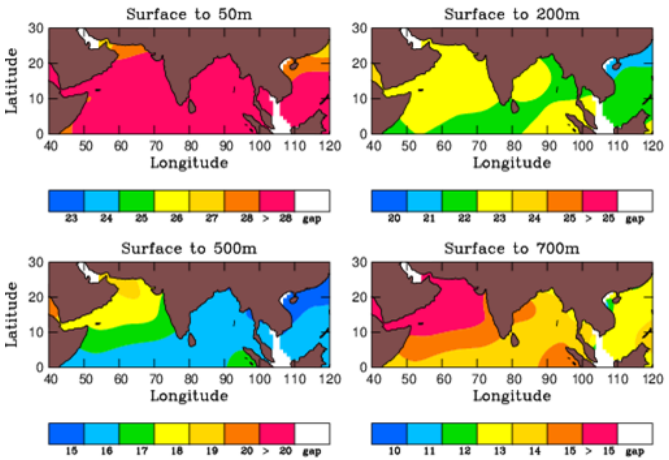
कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क तकनीकों और उष्णकटिबंधीय वर्षा मापने वाले मिशन माइक्रोवेव इमेजर से समुद्र की सतह की ऊंचाई विसंगति (एसएसएचए), समुद्र की सतह के तापमान (एसएसटी) के उपग्रह अवलोकनों का उपयोग करके 1998 से दैनिक आधार पर इन मापदंडों का अनुमान लगाया गया है। विभिन्न गहराई (50, 100, 150, 200, 300, 500, 700 मीटर) के ओएचसी और ओएमटी के जलवायु संबंधी मूल्यों और सतह से 26 डिग्री सेल्सियस तक ओएचसी के अभिन्न अंग के रूप में टीसीएचपी और इसका औसत तापमान अनुमानित है।

## Daily Ocean Mean Temperature and Heat Content

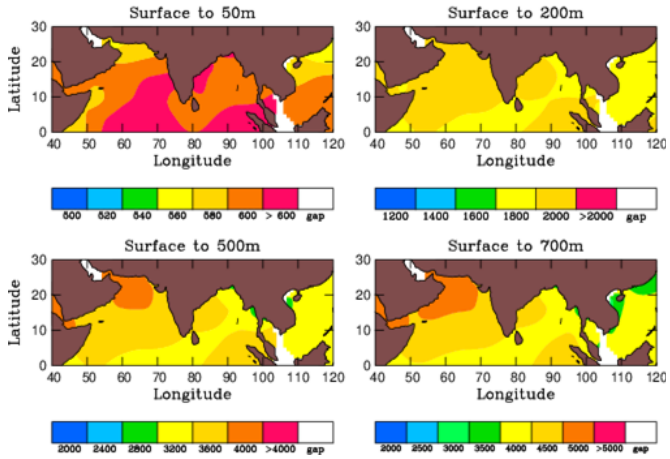
Ocean heat content (OHC) and Ocean Mean Temperature (OMT) are important climatic parameters required to investigate climate dynamics and thermodynamics of the interior ocean.

These parameters are estimated on a daily basis from 1998 to present with a delay of 3 days using artificial neural network techniques and satellite observations of sea surface height anomaly (SSHA), sea surface temperature (SST) from Tropical Rainfall Measuring Mission Microwave Imager. The values of OHC and OMT at various depths (50, 100, 150, 200, 300, 500, 700m) and TCHP as an integral of OHC from surface to 26°C isotherm and it's mean temperature are estimated.

Ocean mean temperature (°C) on 25.5.2022



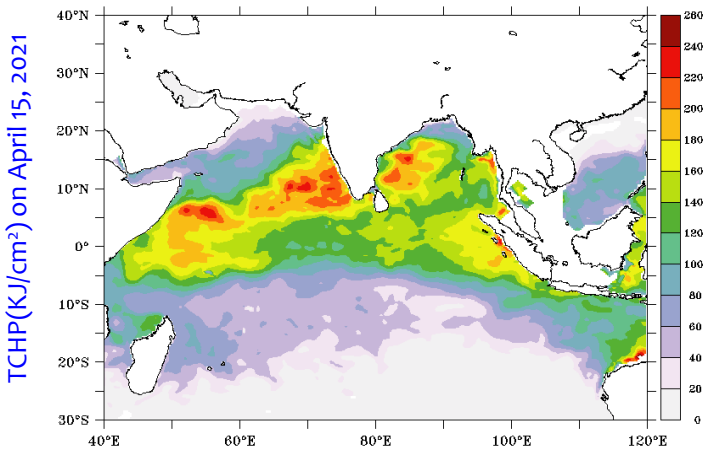

Ocean heat Content (kJ/cm²) on 25.5.2022



## उष्णकटिबंधीय चक्रवात ऊष्मा विभव (TCHP) और पूर्वानुमान

उष्णकटिबंधीय चक्रवात ऊष्मा विभव (TCHP) उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति, तीव्रता और प्रसार को समझने में मदद करता है। नोआ से इष्टतम इंटरपोलेटेड SST, कॉपरनिकस मरीन सर्विसेज से SSHA और D26, D20 की मासिक जलवायु विज्ञान और SODA से घनत्व प्रोफाइल के साथ टू लेयर रिड्यूस्ड ग्रेविटी मॉडल (TLGM) का उपयोग उत्तर हिंद महासागर के लिए दैनिक TCHP उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

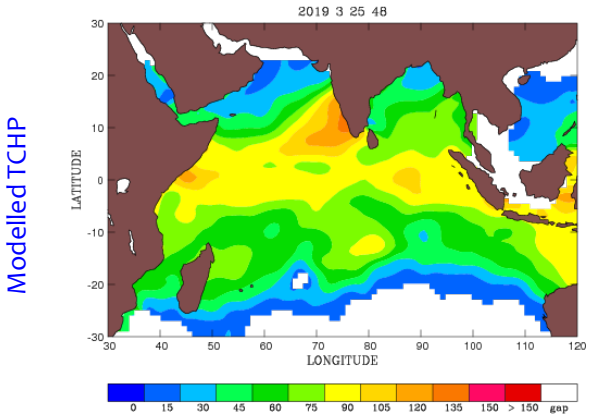
हर छह घंटे के अंतराल पर 48 घंटे पहले टीसीएचपी की भविष्यवाणी करने के लिए एक महासागर मिश्रित परत मॉडल का उपयोग किया गया. मॉडल को वायुमंडलीय सामान्य परिसंचरण मॉडल से प्राप्त पूर्वानुमान सतह मौसम संबंधी मापदंडों के साथ अंतर्ग्रहीत किया गया है और एक वर्ष की अवधि के लिए भारतीय उपमहाद्वीप में चार मौसमों के लगभग चार महीनों के लिए अर्गो तापमान और लवणता प्रोफाइल से गणना की गई टीसीएचपी के साथ तुलना की जाती है। पूरी प्रक्रिया को एकल पैकेज के रूप में एकीकृत किया गया है और परिचालन उपयोग के लिए स्वचालित किया गया है




## Tropical Cyclone Heat Potential (TCHP) and its forecast

Tropical Cyclone Heat Potential (TCHP) help in understanding the genesis, intensification and propagation of tropical cyclones. Optimum Interpolated SST from NOAA, SSHA from Copernicus Marine Services and monthly climatology of D26, D20 and density profiles from SODA along with Two Layer Reduced Gravity Model (TLGM) is used to generate daily TCHP for North Indian Ocean.

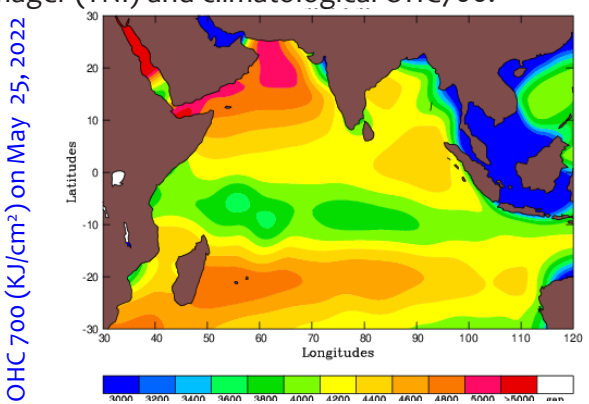
The present work used an ocean mixed layer model to predict TCHP 48 hours in advance at an interval of every six hours. The model is ingested with forecast surface meteorological parameters obtained from an Atmospheric General Circulation Model and compared with TCHP computed from Argo temperature and salinity profiles for about four months of four seasons in the Indian subcontinent for one year period. The entire process has been integrated as a single package and automated for operational use



## 700 मीटर परत की दैनिक महासागर ऊष्मा
## Daily Ocean Heat Content (OHC700) of 700 m Layer

700 मीटर गहराई तक की महासागरीय ऊष्मा एक महत्वपूर्ण जलवायु पैरामीटर है, जो चक्रवात और मानसून की भविष्यवाणी और समुद्री गर्मी परिवहन अनुमानों जैसे वायुमंडलीय और समुद्री अध्ययनों के लिए आवश्यक है। OHC700 का अनुमान ट्रॉपिकल रेनफॉल मेजरमेंट मिशन माइक्रोवेव इमेजर और क्लाइमेटोलॉजिकल OHC700 से समुद्र की सतह की ऊँचाई विसंगति, समुद्र की सतह के तापमान के उपग्रह अवलोकनों के इनपुट लेते हुए कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क तकनीकों का उपयोग करके लगाया गया है।

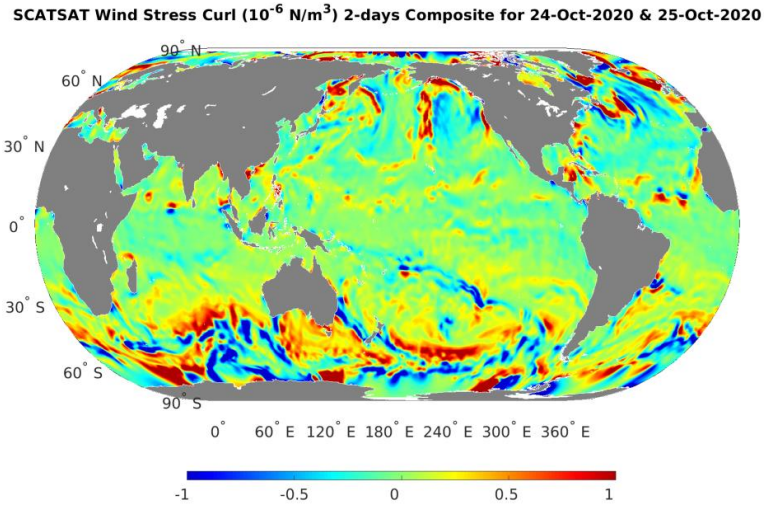
OHC700 is an important climatic parameter required for atmospheric and oceanic studies like cyclone and monsoon prediction and ocean heat transport estimations. OHC700 has been estimated using artificial neural network techniques taking inputs of satellite observations of Sea Surface Height Anomaly (SSHA), Sea Surface Temperature (SST) from Tropical Rainfall Measuring Mission Microwave Imager (TNI) and climatological OHC700.




## पवन दबाव कर्ल Wind Stress Curl

विंड स्ट्रेस कर्ल (कर्ल एक गणितीय संचालिका है) ऊपरी महासागरों की एकमान सर्पिल गति को संचालित करता है। इसका बड़े पैमाने पर और दीर्घकालिक औसत, पवन चालित परिवहन का कारण बनता है। ये डेटा अक्सर समुद्र और वायुमंडलीय अध्ययन के लिए हवाई समुद्री संपर्क, द्रव्यमान और ऊर्जा परिवहन, तटीय उत्थान, महासागर परिसंचरण आदि के लिए उपयोग किया जाता है।

Wind Stress Curl (curl is a mathematical operator) drives the Ekman spiral motion of the upper oceans. The large scale, long-term average causes wind driven transport. These data often used for ocean and atmospheric studies in air sea interaction, mass and energy transport, coastal upwelling, ocean circulation, etc.



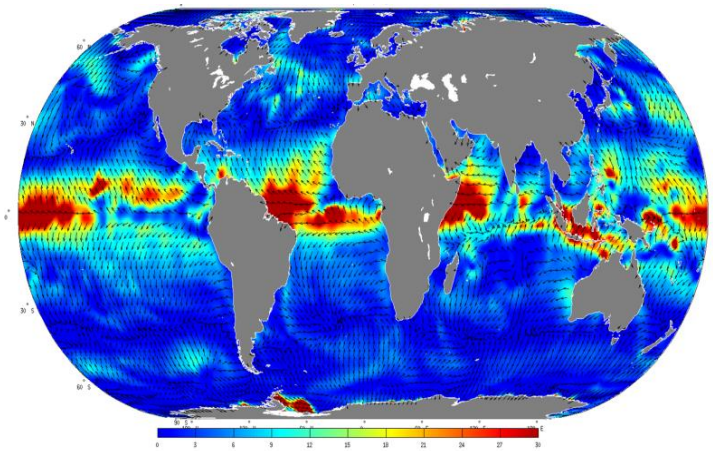
# महासागर भूभौतिकीय उत्पाद Ocean Geophysical Products

nrsc

## एकमान धाराएं Ekman Currents

पवन चालित एकमान धाराओं का अनुमान पवन प्रतिबल घटकों से लगाया जाता है। वे नेविगेशन, प्रदूषक फैलाव, शैवाल खिलने और समुद्र की सीमाओं के पार द्रव्यमान और गर्मी वितरण का पता लगाने में उपयोगी हैं। उत्पादों को ड्रिफ्टिंग बॉय अवलोकनों के साथ मान्य किया जाता है।

The wind driven Ekman currents are estimated from wind stress components. They are useful in navigation, pollutants dispersion, algal bloom and in tracing mass and heat distribution across ocean boundaries. The products are validated with drifting buoy observations.

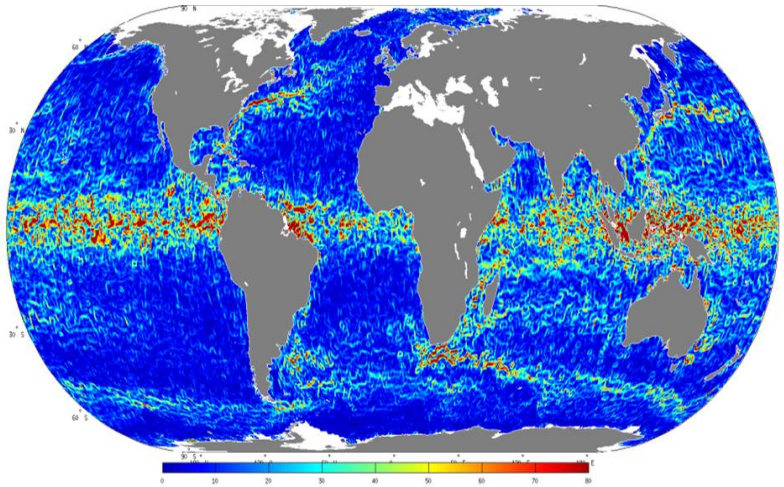


SCATSAT Ekman currents (cm/s) 05-Feb-2017

## भूस्थैतिक धाराएं Geostrophic Currents

जियोस्ट्रोफिक धाराएं दबाव प्रवणता से संचालित होती हैं और कुल धाराओं का हिस्सा होती हैं। समुद्र की सतह की धाराओं का अनुमान स्कैटसैट से सतह की हवा के उपग्रह अवलोकन और सरल अल्टिका से समुद्र की सतह की ऊंचाई से लगाया जाता है।

The geostrophic currents are pressure gradient driver and form part of total currents. The ocean surface currents are estimated from satellite observations of surface wind from SCATSAT and Sea Surface height from SARAL AltiKa.



SARAL-Altika Geostrophic currents (cm/s) 25km 02-Feb-2017

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज *NICES reference Document: NRSC/ECSA/AOSG/OSD/December-2012/TR-488*

## एड्डी काइनेटिक एनर्जी
## Eddy Kinetic Energy (EKE)

महासागर में सर्वव्यापी एडीज की गतिज ऊर्जा समुद्र में जल द्रव्यमान, ऊष्मा और पोषक तत्वों के परिवहन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर के ऊपर एड्डी गतिज ऊर्जा की गणना उपग्रह द्वारा मापे गए समुद्र स्तर के विसंगति डेटा के आधार पर की जाती है। SLA डेटा कोपर्निकस समुद्री पर्यावरण निगरानी सेवा से प्राप्त किया जाता है।

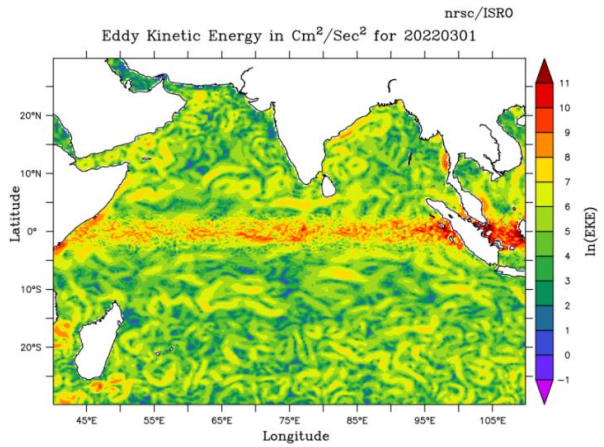
The kinetic energy of ubiquitous eddies in the ocean play a significant role in transporting water mass, heat and nutrients in the ocean. The Eddy Kinetic Energy over Tropical Indian Ocean is calculated based on Satellite measured Sea Level Anomaly (SLA) data. SLA data are acquired from Copernicus Marine Environment Monitoring Service.

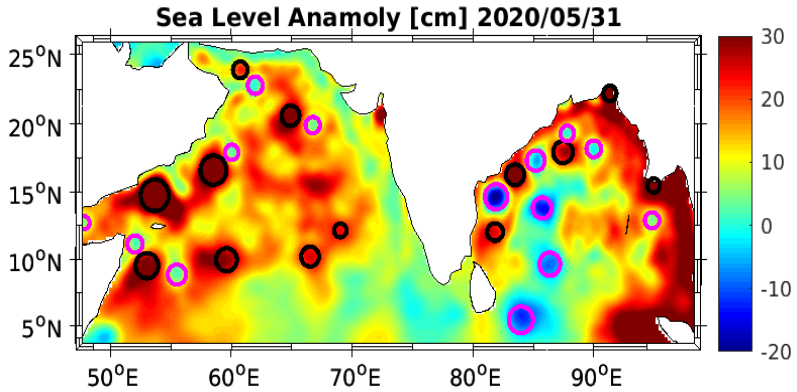
## मासिक औसत समुद्र तल विसंगति
## Monthly Mean Sea Level Anomaly

माध्य समुद्र स्तर विसंगति (MSLA) मानचित्र समुद्र के पानी के डूबने और ऊपर उठने के क्षेत्र को व्यक्त करते हैं, जो प्राथमिक उत्पादकता, वायु-समुद्र गैस प्रवाह और सतह परतों में बड़े पैमाने पर बहाव की प्रक्रियाओं को समझने में मदद करते हैं। डेटा टॉपेक्स/पोसीडॉन, ईआरएस-1/2, एनविसैट, जेसन-1 और 2, हाय-2 और सरल अल्टिका से उपलब्ध हैं।

Mean Sea Level Anomaly (MSLA) maps convey the area of ocean water sinking and upwelling, which help in to understand the processes of primary productivity, air-sea gas flux and mass drift in the surface layers. The data are available from Topex /Poseidon, ERS-1/2, Envisat, Jason-1 and 2, Hy-2 and SARAL AltiKa.

Eddy Kinetic Energy



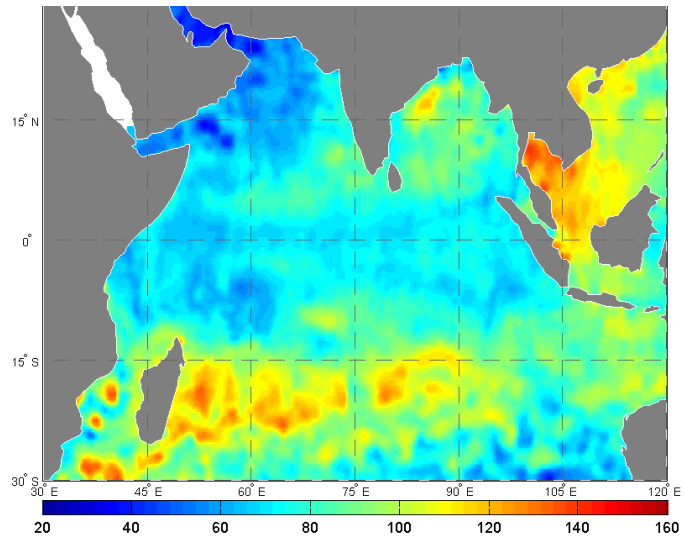

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज *NICES reference Document: NRSC/ECSA/AOSG/OSD/December-2012/TR-488*

## समुद्र की सतह की ऊँचाई की विसंगति
## Sea Surface Height Anomaly (SSHA)

एसएसएच का उपयोग मौसम संबंधी अनुप्रयोगों, समुद्री संचालन और अन्य अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है जहां वर्तमान महासागर स्थितियों का ज्ञान प्रासंगिक होता है। एसएसएच मानचित्रों को मध्य प्रक्षेप तकनीक का उपयोग करते हुए 15 दिनों के सरल-अल्टिका के अलोंग ट्रैक डेटा को ग्रिड करके तैयार किया गया है।

SSH is used for meteorological applications, marine operations and other applications where knowledge of current ocean conditions are relevant. SSH maps have been generated by gridding 15 days Saral-AltiKa along-track data using median interpolation technique.

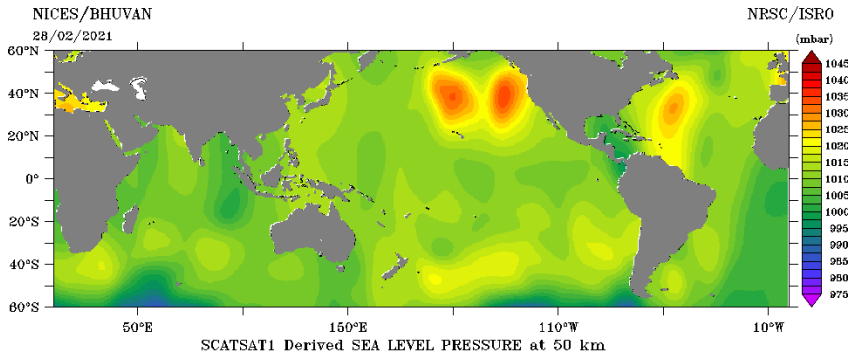
SSHA map




## समुद्र स्तर का दाब Sea Level Pressure

एसएलपी मानचित्र परिचालन समुद्र विज्ञान और मौसम विज्ञान में बहुत उपयोगी होते हैं लेकिन उपग्रहों के माध्यम से सीधे मापे नहीं जा सकते हैं। आम तौर पर बिंदु माप को प्रक्षेपित करके या संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान मॉडल के माध्यम से उत्पन्न दबाव चार्ट में कुछ अंतर्निहित त्रुटि होती है। नाईसेस अनुसंधान के हिस्से के रूप में, एसएलपी उत्पाद को दैनिक आधार पर यूडब्ल्यू प्लैनेटरी बाउंड्री लेयर (डब्ल्यूपीबीएल) मॉडल का उपयोग करते हुए क्विक-स्कैट/ओशनसैट-2/स्कैटसैट से प्राप्त महासागरीय सतह हवाओं से उत्पन्न किया गया है।

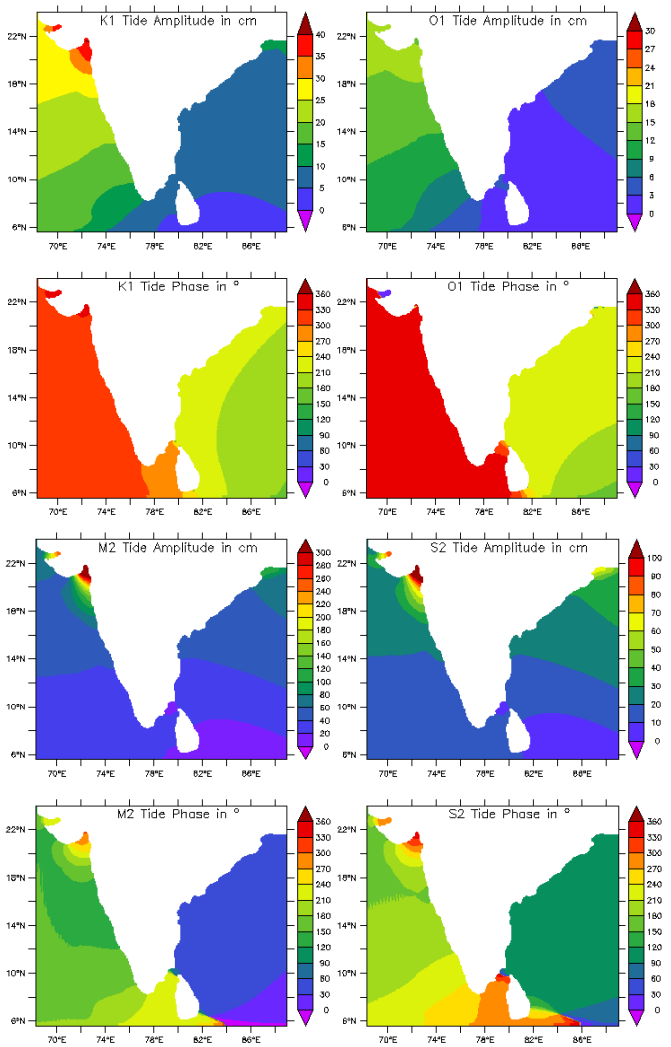
SLP maps are very useful in operational oceanography and meteorology but can not be measured directly through satellites. The pressure charts generally prepared by interpolating point measurements or generated through Numerical Weather Forecast models have certain inherent error. As part of NICES research, the SLP product has been generated from Ocean Surface Winds from Quick-Scat/Oceansat-2/SCATSAT using the UW Planetary Boundary Layer (WPBL) model on a daily basis.



## K1O1 और M2S2 सह-ज्वार मानचित्र
## K1O1 & M2S2 Co-Tidal Maps

ज्वार समुद्र के स्तर की परिवर्तनशीलता में योगदान देने वाली कई समुद्री प्रक्रियाओं में से एक है। जैसा कि ज्वार आवधिक और अत्यधिक अनुमानित है, समुद्र स्तर की परिवर्तनशीलता की आगे की जांच के लिए इसके योगदान को ऊंचाई माप से हटाया जा सकता है। हालांकि वैश्विक ज्वारीय समाधान सार्वजनिक डोमेन में उपलब्ध हैं, ये तटीय और सीमांत समुद्र में अत्यधिक अनिश्चित हैं। प्रिंसटन ओशन मॉडल (पीओएम) के बैरोट्रोपिक संस्करण पर आधारित एक क्षेत्रीय ज्वारीय मॉडल का उपयोग करके क्षेत्रीय तटीय सह-ज्वारीय मानचित्र तैयार किए जाते हैं। इन समाधानों का प्रयोग प्रायोगिक आधार पर सरल-अल्टिका के ट्रैक डेटा के साथ ज्वारीय सुधार के लिए किया गया है।

Tide is one of the several oceanic processes contributing to the variability of sea level. As tide is periodic and highly predictable, its contribution can be removed from the altimetry measurement for further investigation of sea level variability. Although the global tidal solutions are available in the public domain, these are highly uncertain in the coastal and marginal sea. The regional coastal co-tidal maps are generated using a regional tidal model based on Barotropic version of Princeton Ocean Model (POM). These solutions have been used for tidal correction of along track data of SARAL-ALTIKa for experimental basis.



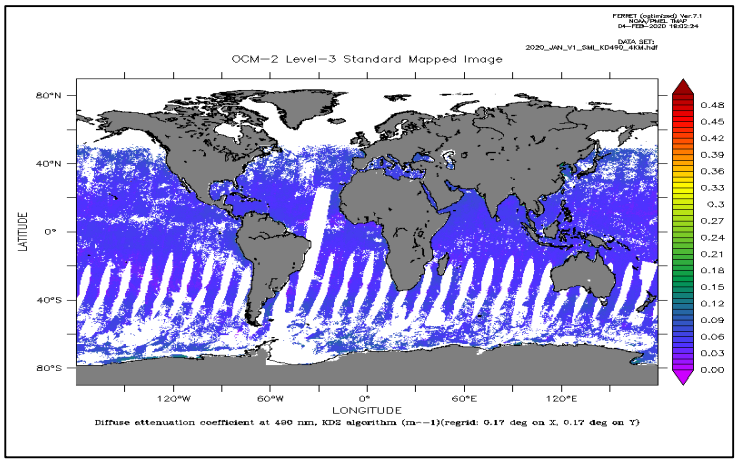
## 490 nm पर विसरित क्षीणन गुणांक
## Diffuse Attenuation Coefficient at 490 nm

विसरित क्षीणन गुणांक पानी के माध्यम से प्रकाश के प्रसार को नियंत्रित करता है। डाउनवेलिंग विकिरण का यह गुणांक, केडी (z, λ ) विशेष रुचि का है क्योंकि यह प्रकाश की उपस्थिति और यूफोटिक क्षेत्र की गहराई को मापता है।

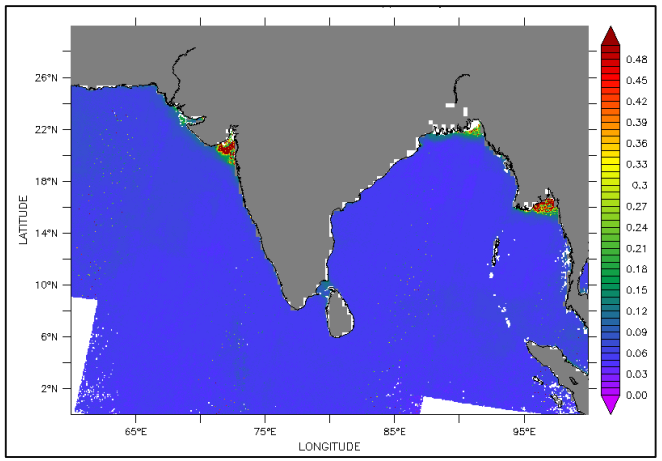
490 nm (केडी490) पर विसरित क्षीणन गुणांक उत्तर हिंद महासागर/एलएसी के स्थानीय क्षेत्र कवरेज के लिए सीडएएस (सीवाईएफएस डेटा विश्लेषण प्रणाली) में ओसीएम 2 अवलोकनों का उपयोग करके उत्पन्न किया गया है।

The diffuse attenuation coefficient controls the propagation of light through water. This coefficient of downwelling irradiance, Kd(z, λ) is of particular interest because it quantifies the presence of light and the depth of the euphotic zone.

Diffuse attenuation coefficient at 490 nm (Kd490) have been generated using OCM2 observations in SeaDAS (SeaWiFS Data Analysis System) for Local Area Coverage of North Indian Ocean/LAC.




Kd at 490 nm Global (4km) in January, 2020



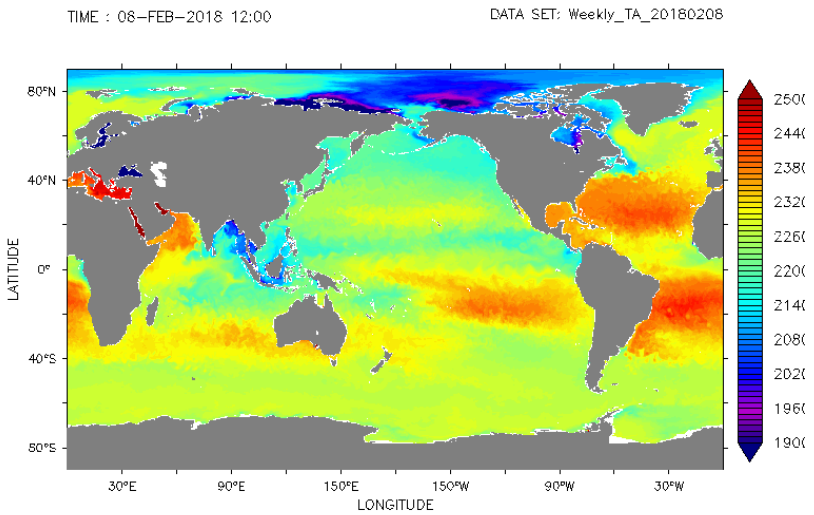

Kd at 490 nm NIO (360 m) in January, 2020

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज *NICES reference Document: NRSC/ECSA/AOSG/OSD/December-2012/TR-488*

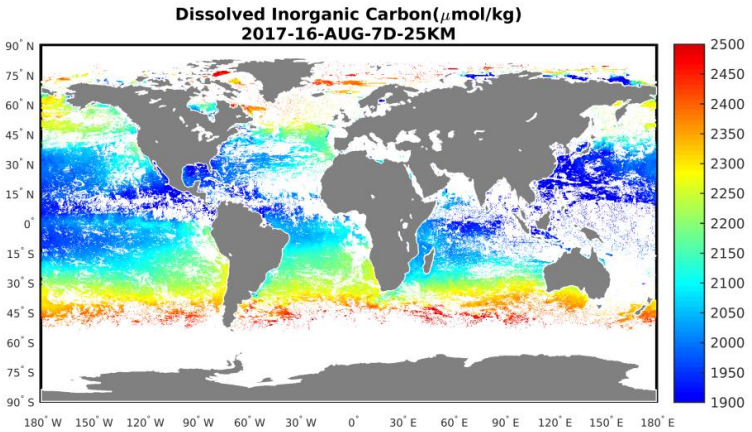
## कुल क्षारीयता (टीए) और घुलित अकार्बनिक कार्बन (डीआईसी)
## Total Alkalinity (TA) and Dissolved Inorganic Carbon (DIC)

कुल क्षारीयता महासागरों की बफरिंग क्षमता है, जो बदलते महासागर पीएच के लिए एक प्राकृतिक प्रतिक्रिया तंत्र के रूप में कार्य करता है। डीआईसी समुद्र में कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट के रूप में वायुमंडलीय $CO_2$ के एक महत्वपूर्ण सिंक के रूप में कार्य करता है। यह समुद्र में सकल प्राथमिक उत्पादन का भी अग्रदूत है जहां फाइटोप्लांकटन नरम ऊतकों को बनाने के लिए बाइकार्बोनेट लेता है। इन उत्पादों को बनाने के लिए AQUARIS और ड्रिफ्टिंग बॉय से SSS, MODIS-A से SST और क्लोरोफिल का उपयोग किया जाता है।

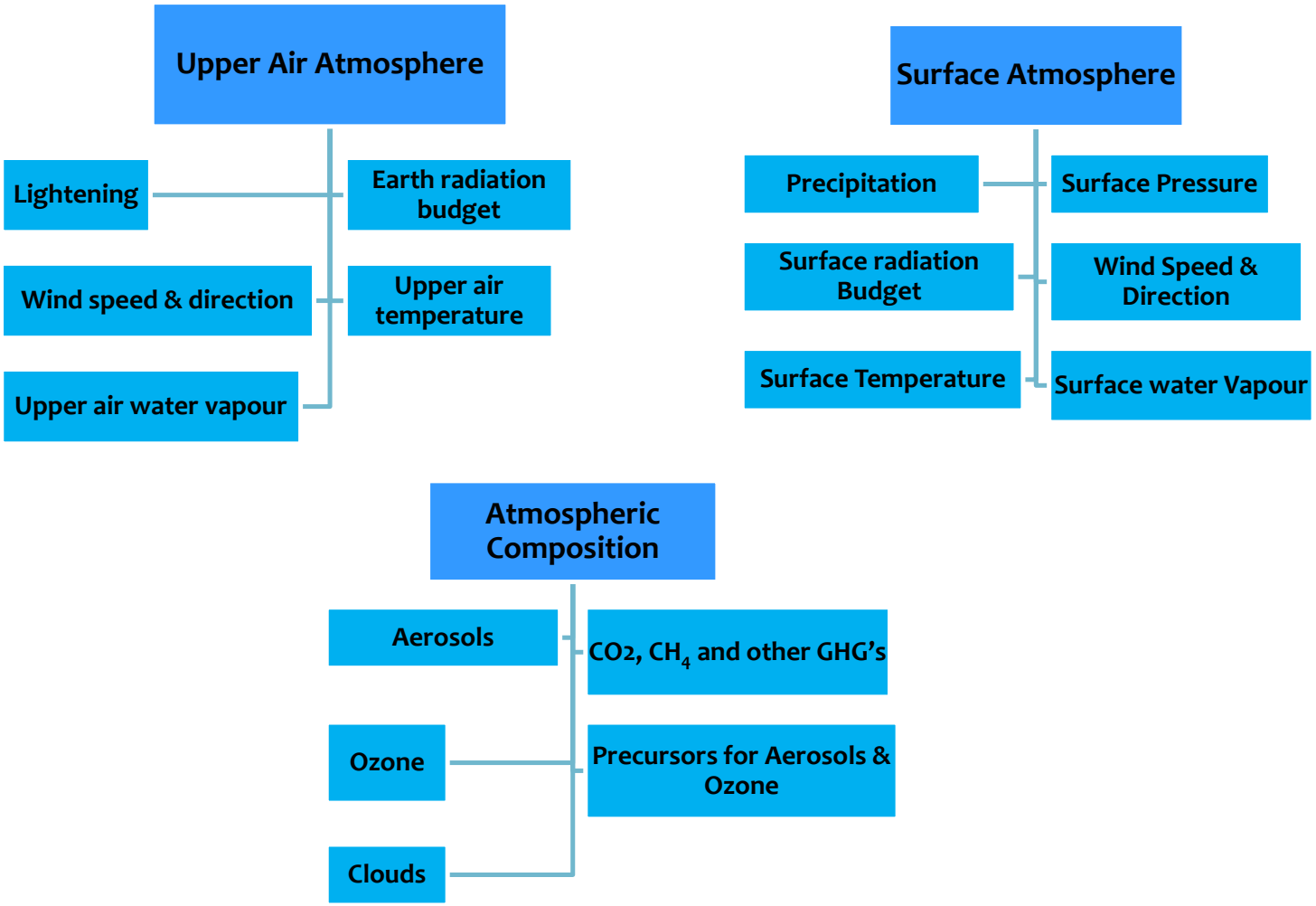
Total Alkalinity is the buffering capacity of the oceans, which acts as a natural feedback mechanism to the changing ocean pH. DIC acts as an important sink of atmospheric CO2 in the form of carbonates and bicarbonates in the ocean. It is also precursor of gross primary production in ocean where phytoplankton takes up the bicarbonates for making soft tissues. SSS from AQUARIS and drifting buoys, SST and chlorophyll from MODIS-A are used to generate these products.




Total Alkalinity (umol kg^-1)



# Global ECVs as per GCOS-240 (2021 report) - Atmosphere



बादल पृथ्वी के जल चक्र में अपने योगदान और पृथ्वी के ऊर्जा बजट पर प्रभाव के माध्यम से मौसम और जलवायु को निर्धारित करने और नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसके अलावा, वे कई पैमानों पर वायुमंडल की गति को प्रभावित करते हैं और वायुमंडलीय संरचना को संशोधित करते हैं। बादल (एयरोसोल के साथ) पृथ्वी के ऊर्जा बजट के अनुमानों के साथ-साथ संभावित प्रतिक्रिया तंत्र और जलवायु परिवर्तन की प्रतिक्रियाओं के लिए सबसे बड़ी अनिश्चितता का योगदान करते हैं।

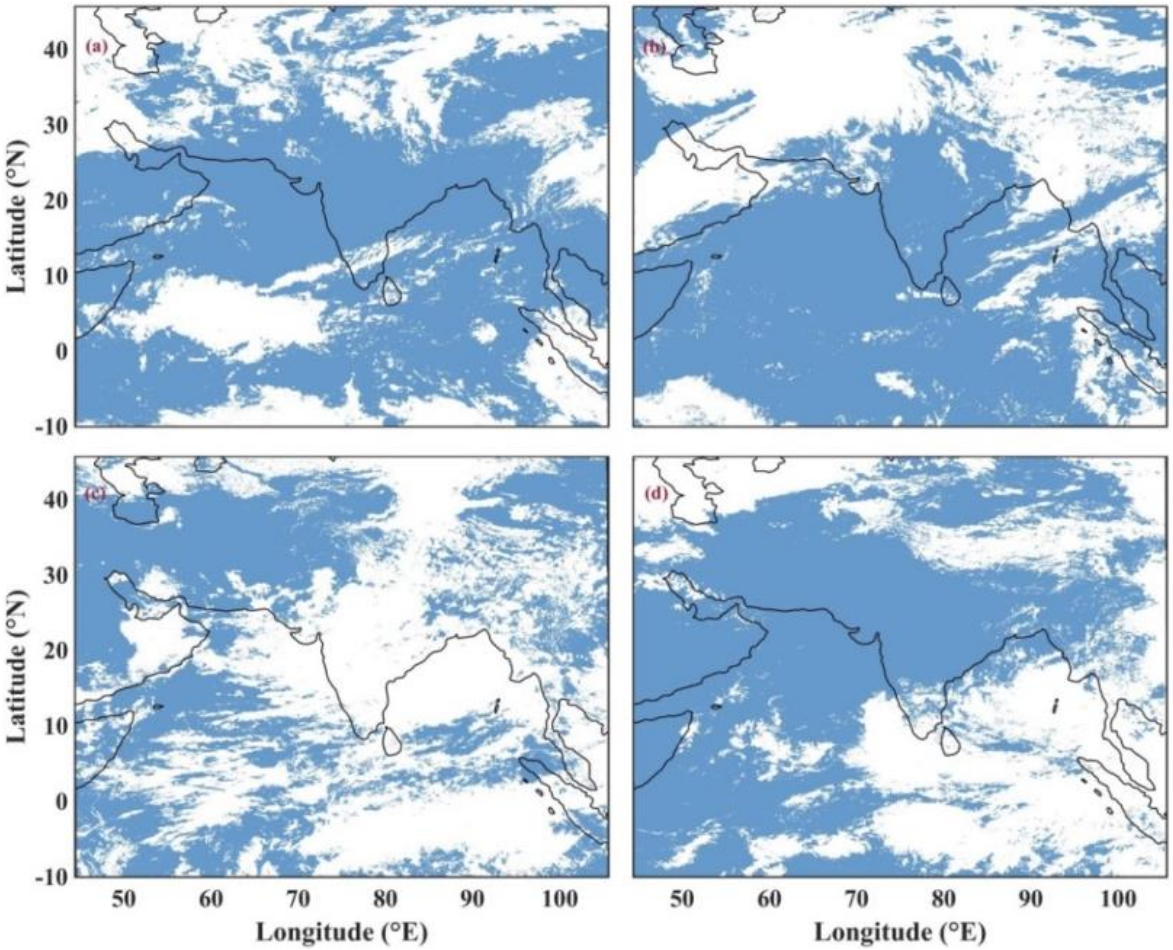
ईसीवी क्लाउड प्रॉपर्टीज में तीन मुख्य चर होते हैं, जिन्हें औसत क्लाउडनेस, क्लाउड हाइट प्रोडक्ट्स और क्लाउड फिजिकल प्रॉपर्टीज (बर्फ और तरल पानी के बादल) में अलग किया जा सकता है। इन्हें भारतीय भूस्थैतिक उपग्रहों (कल्पना-1, इन्सैट-3डी) का उपयोग करके भारतीय क्षेत्र में और उसके आसपास पुनः प्राप्त किया जा रहा है। क्लाउड मास्क एल्गोरिथम सभी पिक्सेल के लिए प्रारंभिक क्लाउड डिटेक्शन फ़ील्ड के लिए ज़िम्मेदार है। क्लाउड फ्रैक्शन भारतीय भू-स्थिर उपग्रह कल्पना -1 पर बहुत उच्च रिज़ॉल्यूशन रेडियोमीटर (वीएचआरआर) से चैनल का उपयोग करके उत्पन्न क्लाउड मास्क उत्पाद से प्राप्त होता है। अधिक हाल की अवधियों (संस्करण - 01) को कवर करने के लिए इन्सैट-3डी के समान चैनलों पर समान एल्गोरिदम लागू किया गया था। क्लाउड राशि का एक उन्नत संस्करण (संस्करण-02), इमेजर ऑन-बोर्ड इनसैट-3डी के सभी 6 चैनलों का उपयोग करते हुए अब उपलब्ध कराया जा रहा है।

प्राथमिक अनुप्रयोग: बाद के एल्गोरिदम में क्लाउड मास्क; विकिरण बल और जलवायु परिवर्तन अध्ययन; सौर नवीकरणीय ऊर्जा अनुमान; आदि।

Clouds play a vital role in determining and governing weather and climate through their contribution to the Earth's water cycle and impact on the Earth's energy budget. Further, they influence the motion of the atmosphere on many scales and modify the atmospheric composition. Clouds (together with aerosols) contribute the largest uncertainty to the estimates of the Earth´s energy budget, as well as to the potential feedback mechanisms and responses to climate change.

The ECV Cloud Properties contains three main variables, which can be separated into averaged cloudiness, cloud height products and cloud physical properties. These are being retrieved using Indian geostationary satellites (KALPANA-1, INSAT-3D). The cloud mask algorithm is responsible for the initial cloud detection field for all pixels. Cloud Amount/Fraction is derived from the cloud mask product generated using the channel from Very High Resolution Radiometer (VHRR) on-board Indian Geo-Stationary Satellite KALPANA-1. The same algorithm was implemented on similar channels of INSAT-3D to cover more recent periods (version -01). An improved version of cloud amount (version-02), utilizing all 6 channels of imager on-board INSAT-3D is now being made available.

**Primary Applications:** Cloud mask in subsequent algorithms; Radiative Forcing and Climate change studies; solar renewable energy estimation; etc.




इन्सैट-3डी ने (ए) 1 जनवरी (सर्दियों का मौसम), (बी) 1 अप्रैल (मानसून से पहले का मौसम), (सी) 1 अगस्त (मानसून का मौसम) और (डी) 1 नवंबर को 07:30 यूटीसी पर क्लाउड मास्क प्राप्त किया। मानसून के बाद का मौसम) वर्ष 2016 का है। आकृति में नीले और सफेद रंग के क्षेत्र क्रमशः साफ-आकाश और बादल वाले क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करते हैं।

INSAT-3D retrieved cloud mask at 07:30 UTC on (**a**) Jan 1 (winter season), (**b**) April 1 (pre-monsoon season), (**c**) Aug 1 (monsoon season) and (**d**) Nov 1 (post-monsoon season) of the year 2016. The blue and white colored areas in the figure represent clear-sky and cloudy regions respectively.

शिवली एट अल।, 2018 में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं; लीमा एट अल, 2019; 2021.
Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in the *Shivali et al.*, 2018; *Lima et al.*, 2019; 2021.

बादलों के विकिरण प्रभाव का आकलन करने में क्लाउड टॉप तापमान एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है। बादलों की बहुतायत और वितरण में एक छोटा सा परिवर्तन वैश्विक परिवर्तन से जुड़े अन्य कारकों के कारण होने वाले प्रत्याशित परिवर्तनों की तुलना में जलवायु को अधिक बदल सकता है। इस प्रकार, अन्य अनुप्रयोगों जैसे कि नाउकास्टिंग में उनकी अनिवार्यता के अलावा, मौसम और जलवायु प्रणाली में बादलों की भूमिका को समझने के लिए मॉडल में वास्तविक रूप से उनका प्रतिनिधित्व करने के लिए क्लाउड गुणों की निरंतर और विस्तृत निगरानी आवश्यक है।

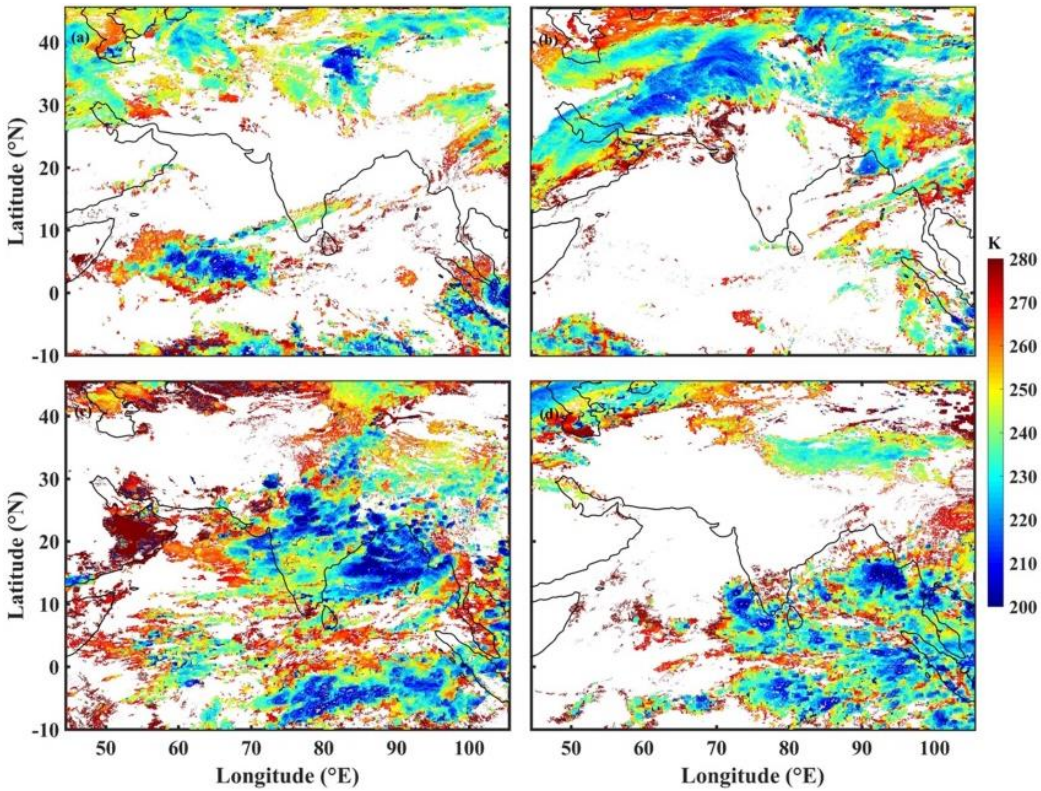
ईसीवी बादल शीर्ष तापमान (सीटीटी) को आधे घंटे के अंतराल पर दिन और रात दोनों डेटा का उपयोग करके थर्मल इन्फ्रारेड उत्सर्जन के इन्सैट-3डी अवलोकनों से पुनर्प्राप्त किया जाता है। एक पूर्ण वर्ष (2018) के लिए सीटीटी उत्पाद एनआईसीईएस वेब पोर्टल के माध्यम से प्रसारित किया जा रहा है और शेष (2013-अब तक) बहुत जल्द उपलब्ध कराया जाएगा।

**प्राथमिक अनुप्रयोग:** निगरानी संवहन (अपड्राफ्ट ताकत के लिए प्रॉक्सी), विकिरण बल गणना, एरोसोल-क्लाउड इंटरैक्शन अध्ययन, विमानन पूर्वानुमान, क्लाउड-समाधान मॉडल का मूल्यांकन और जलवायु मॉडल प्रदर्शन स्थापित करना।

Cloud Top Temperature is a crucial parameter in estimating radiative effects of clouds. A small change in abundance and distribution of clouds could change climate more than the anticipated changes caused by other factors associated with global Change. Thus, continuous and detailed monitoring of cloud properties is necessary to realistically represent them in models to understand the role of clouds in the weather and climate system, apart from their inevitability in other applications such as nowcasting.

The ECV Cloud Top Temperature (CTT) is retrieved from INSAT-3D observations of thermal infrared emission using both day and night data, at an interval of half an hour. The CTT product for one full year (2018) is being disseminated through NICES web portal and the rest (2013-tilldate) will be made available very soon.

**Primary Application:** Monitoring convection (proxy for updraft strength), Radiative forcing calculations, Aerosol-Cloud interaction studies, Aviation forecasting, evaluation of cloud-resolving models and establishing Climate model performances.




इन्सैट-3डी ने (ए) 1 जनवरी (सर्दियों के मौसम), (बी) 1 अप्रैल (मानसून से पहले), (सी) 1 अगस्त (मानसून) और (डी) 1 नवंबर (पोस्ट -मानसून) वर्ष 2016

INSAT-3D retrieved cloud top temperature at 07:30 UTC on (a) January 1 (winter season), (b) April 1 (pre-monsoon), (c) August 1 (monsoon) and (d) November 1 (post-monsoon) of the year 2016

लीमा एट अल, 2019, 2021 में एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण दिए गए हैं
Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in the *Lima et al.*, 2019; 2021.
नाईसेस संदर्भ दस्तावेज *NICES reference Document: NRSC-ECSA-SEPT-2020-TR-1662-V1.0*

# आकाशीय विद्युत Lightning

हाल के वर्षों में, जलवायु परिवर्तन के तहत संवहनी घटनाओं में प्रवृत्तियों और चरम सीमाओं को ट्रैक करने और समझने के लिए आकाशीय विद्युत को एक मूल्यवान संकेतक माना जाता है। इसके अलावा, आकाशीय विद्युत स्वयं नाइट्रोजन ऑक्साइड (एनओएक्स) का उत्पादन करके वैश्विक जलवायु को प्रभावित करती है, जिसका ओजोन गठन पर एक मजबूत प्रभाव है।

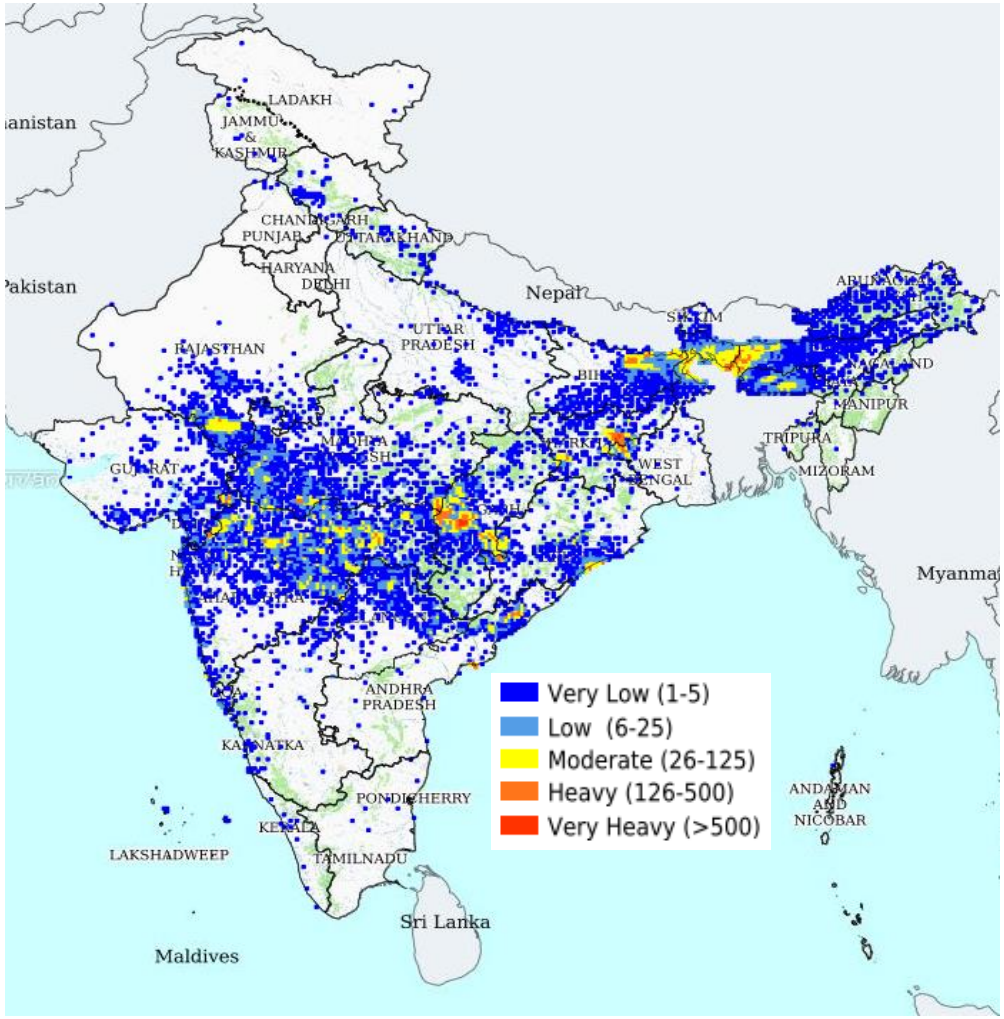
ईसीवी लाइटनिंग को बिजली का पता लगाने वाले सेंसर का एक नेटवर्क स्थापित करके राष्ट्रीय स्तर पर मापा जा रहा है। प्रत्येक सेंसर का आत्मविश्वास का स्तर 300 किमी की सीमा के भीतर 98% से अधिक है। उच्च भौगोलिक स्थान सटीकता को सक्षम करने और अतिरेक को बनाए रखने के लिए, नेटवर्क को 50% ओवरलैप के साथ रखा गया है। "आगमन का समय" एल्गोरिथम को क्लाउड-टू-ग्राउंड बिजली की घटनाओं को जियोलोकेट करने के लिए अपनाया जाता है। यह डेटा एनआईसीईएस वेब पोर्टल के माध्यम से प्रसारित किया जा रहा है।

प्राथमिक अनुप्रयोग: जलवायु परिवर्तनशीलता और परिवर्तन; नाउकास्टिंग; आपदा सहायता सेवा; NOx जनन का अध्ययन; चरम मौसम का पता लगाने और चेतावनी; संवहनी विमानन खतरा; ग्लोबल इलेक्ट्रिक सर्किट, आदि।

In recent years, lightning is thought to be a valuable indicator to track and understand trends and extremes in convective events under climate change. In addition, lightning itself impacts the global climate by producing nitrogen oxides (NOX), which have a strong influence on ozone formation.

The ECV Lightning is being measured at national level by establishing a network of lightning detection sensors. The level of confidence of each sensor is more than 98% within 300 km range. To enable high geolocation accuracy and to maintain redundancy, the network is put up with 50% overlap. "Time of arrival" algorithm is adopted for geolocating the Cloud-to-Ground lightning occurrences. This data is being disseminated through NICES web portal.

**Primary Applications:** Climate variability and change; Nowcasting; Disaster support service; Studies of NOx generation; Extreme weather detection and warning; Convective aviation hazard; Global electric circuit, etc.




**11 जून, 2022 को बादल से जमीन पर आकाशीय विद्युत की घटना**

**Cloud to Ground lightning flash occurrences on June 11, 2022**

एल्गोरिदम, डेटा विवरण और व्यापक सत्यापन परिणामों पर और विवरण ताओरी एट अल, 2020; 2022 में दिए गए हैं.

Further details on algorithms, data description, and extensive validation results are given in the *Taori et al.*, 2020; 2022.

नाईसेस संदर्भ दस्तावेज *NICES reference Document: NRSC-ECSA-ECSAOFF-ACD-OCT2020-TD-0001683-V1.0*

# वायुमंडल ईसीवी: उत्पाद आवश्यकताएँ



| Sl. No. | ईसीवी | लक्षित आवश्यकताएँ (GCOS मानक और प्राप्त) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | शुद्धता | विभेदन | | स्थिरता |
| | | | स्थानिक | कालिक | |
| 11 | बादल: बादल राशि (2008-2021) | 1-5%<br>10% | 50 km<br>8km & 4km | 3 घंटे से<br>हर आधे घंटे में | 1% / decade |
| | बादल: बादल शीर्ष तापमान (2018-2022) | 1 – 5 K<br>< 5K | 50 km<br>25 km | 3 घंटे से<br>हर आधे घंटे में | 0.25K / decade |
| 12 | आकाशीय विद्युत (2018-Date) | -<br>98% | 10km<br>10km | 1 दिन<br>1 दिन | |

# Atmosphere ECV: Product Requirements



| Sl. No. | ECV | Targeted Requirements (GCOS standard and Achieved) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Accuracy | Resolution | | Stability |
| | | | Horizontal | Temporal | |
| 11 | Cloud: Cloud Amount (2008-2021) | 1-5%<br>10% | 50 km<br>8km & 4km | 3 hourly<br>Half-hourly | 1% / decade |
| | Cloud: Cloud Top Temperature (2018-2022) | 1 – 5 K<br>< 5K | 50 km<br>25 km | 3 hourly<br>Half-hourly | 0.25K / decade |
| 12 | Lightning (2018-Date) | -<br>98% | 10km<br>10km | 1day<br>1day | |

# Atmospheric Geophysical Products



| S. No. | भू भौतिक उत्पाद Geophysical Products | सैटेलाइट / सेंसर Satellite/Sensor | आवृत्त क्षेत्र Coverage | उपलब्धता Availability | Resolution | | फाइल आकार File Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | स्थानिक Spatial | कालिक Temporal | |
| 1 | Planetary Boundary Layer Height | SNPP / CrIS | 05°N to 40°N<br>50°E to 110°E | Sep., 2014 to Aug 2021 | 0.25° x 0.25° | Daily<br>7 Days Monthly | ~ 200-300 KB |
| 2 | Derived Tropospheric Ozone | OMI& MLS / AURA | Indian region | Jan 2010 to Mar 2022 | 1° x 1° | Daily | ~ 500 KB |

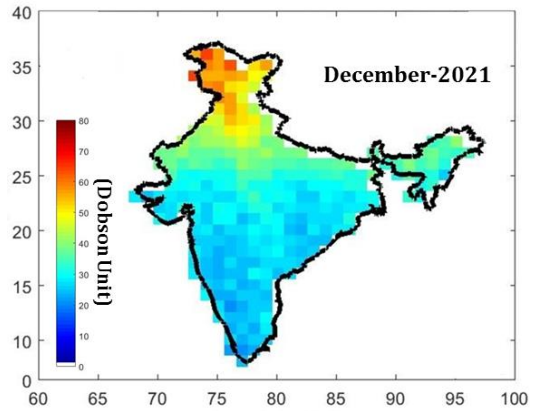
# वायुमंडल भूभौतिकीय उत्पाद Atmospheric Geophysical Products



## क्षोभमंडल ओजोन
## Tropospheric Ozone

ट्रोपोस्फेरिक ओजोन (टीओ) को अक्सर "खराब" ओजोन कहा जाता है क्योंकि यह जीवित ऊतकों को नुकसान पहुंचा सकता है क्योंकि यह श्वसन पथ में अत्यधिक प्रतिक्रियाशील है।ट्रोपोस्फेरिक ओजोन अवशिष्ट तकनीक का उपयोग ओजोन मॉनिटरिंग इंस्ट्रूमेंट (ओएमआई), माइक्रोवेव लिम्ब साउंडर (एमएलएस) और टोटल ओजोन मॉनिटरिंग स्पेक्ट्रोमीटर (टीओएमएस) का उपयोग करके भारतीय क्षेत्र में दैनिक TO प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

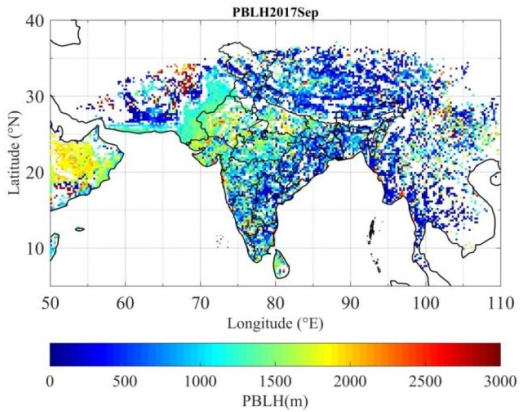
Tropospheric Ozone (TO) is often called "bad" ozone because it can damage living tissues as it is highly reactive in the respiratory tract. Tropospheric Ozone Residual Technique is used to derive daily TO over the Indian region using Ozone monitoring instrument (OMI), Microwave Limb Sounder (MLS) and Total Ozone Monitoring Spectrometer (TOMS).




## ग्रहीय परिसीमा परत ऊँचाई (पीबीएलएच)
## Planetary Boundary Layer Height (PBLH)

पीबीएलएच, पीबीएल लक्षण वर्णन के लिए और जलवायु, मौसम और वायु गुणवत्ता मॉडल के मूल्यांकन के लिए एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है। संभावित तापमान, आभासी संभावित तापमान, सापेक्ष आर्द्रता के ऊर्ध्वाधर ग्रेडिएंट्स पर विचार करके, पांच अलग-अलग तरीकों के एकीकरण के माध्यम से, सुओमी-एनपीपी पर क्रॉस ट्रैक इन्फ्रारेड साउंडर (सीआरआईएस) से तापमान और सापेक्ष आर्द्रता के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल, अपवर्तकता और विशिष्ट आर्द्रता का उपयोग करके भारतीय भूमि द्रव्यमान पर पीबीएलएच का अनुमान लगाया गया है। (प्रिजीत एट अल, 2016)

Planetary boundary layer Height (PBLH) is an important parameter for PBL characterisation and also for evaluation of climate, weather and air quality models. PBLH over the Indian land mass is estimated using vertical profiles of temperature and relative humidity from Cross track Infrared Sounder (CrIS) onboard Suomi-NPP, through integration of five different methods, by considering vertical gradients of potential temperature, virtual potential temperature, relative humidity, refractivity and specific humidity (Prijith et al., 2016).



| Instrument | No | Location |
|---|---|---|
| **All sky imager** | 3 | Shadnagar, Proposed @ Chandigarh, IIST |
| **CO2 sensor (IGBP)** | 8 | Ooty, NRSC, ORF, Ponmudi, Shar, Nagpur, Gadanki, Dehradun |
| **IR Radiometer** | 1 | Shadnagar & NARL (Proposed) |
| **Hygroscopic growth analyser** | 1 | Shadnagar |
| **Hyperspectal Radiometer** | 1 | Shadnagar |
| **Lightening Detector** | 42 | All over the country |
| **Micro rain radar** | 8 | Shadnagar, NESAC, Tezpur University<br>IISER, Bhopal, RRSC Jodhpur |
| **Ozone Sonde** | 4 | RC Nagpur, RC Jodhpur<br>IIST Ponmudi<br>College of Horticulture, Morjalla |
| **Radio Sonde** | 7 | RC Jodhpur, Shadnagar To be installed - Vidyasagar University, WB, AMU, Aligarh, UP, Paavi Engg College, Pachal, TN, CUJ, Jammu, RC Nagpur |
| **Sky radiometer, Sun photometer** | 1 | Shadnagar |
| **Trace Gas Analyser** | 4 | Shadnagar |
| **UV sensor** | 11 | Shadnagar, IITM-Pune, IIST, NESAC, RC Jodhpur<br>To be installed IISER, Bhopal, RC Kolkata, etc |
| **Hyperpro-II, Coloumeter,** | 1 | Hyderabad |
| **Dusttrack Aerosol Monitor** | 2 | Hyderabad, Shadnagar |

FTIR with Sun-tracker

O3 & NOx Analysers

Micro-pulse LIDAR

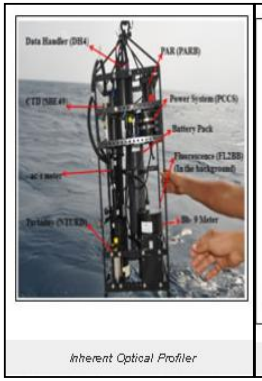
Nephelometer

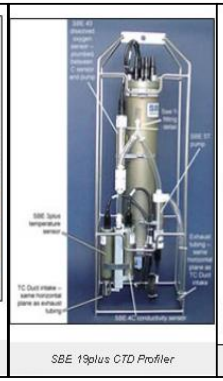
Pyranometer
Microtops II Sun Photometer

Aethalometer
Multi-Wavelength Radiometer

High volume Sampler

## महासागर और वायुमंडलीय उपकरण Ocean & Atmospheric Instruments


Inherent Optical Profiler


SBE 19plus CTD Profiler

Hyperspectral Underwater Radiometer

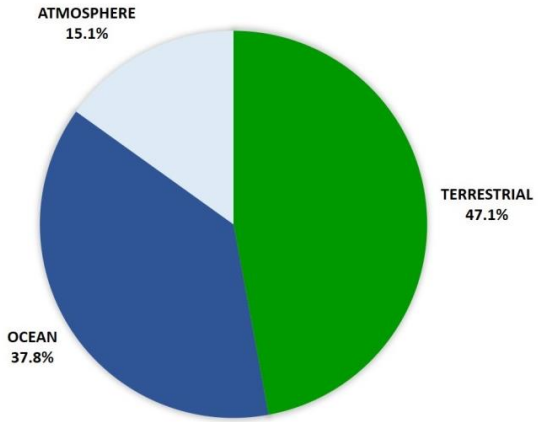
Fast Repetition Rate Fluorometer

UIC CM140 Coulometer for DIC measurement

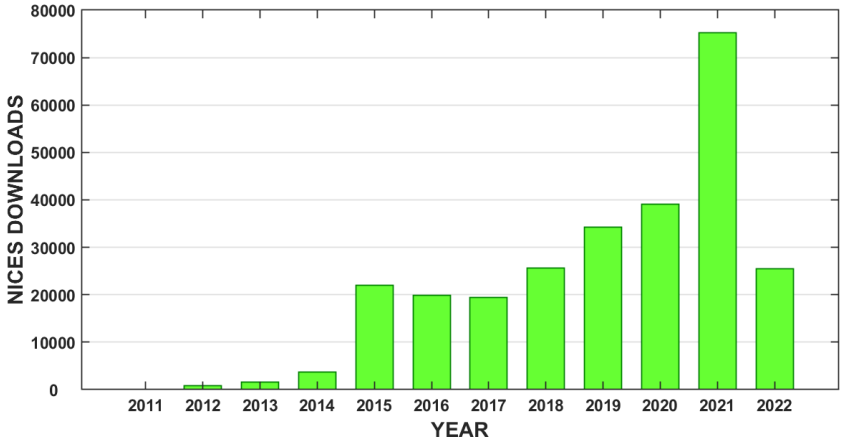
LiCOR-840A CO2/H2O Analyzer

TITRANDO TOTAL ALKALINITY (TA) ANALYZER

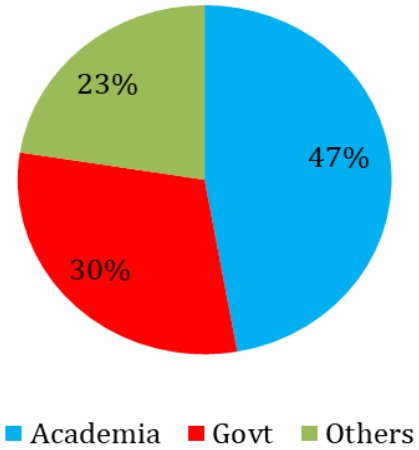
## उत्पाद डाउनलोड का प्रकार Type of product downloads



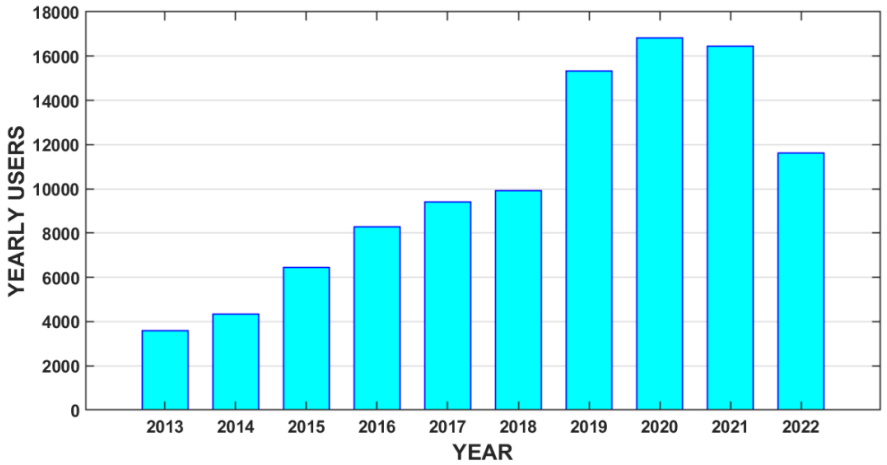

## कुल डाउनलोड Total downloads

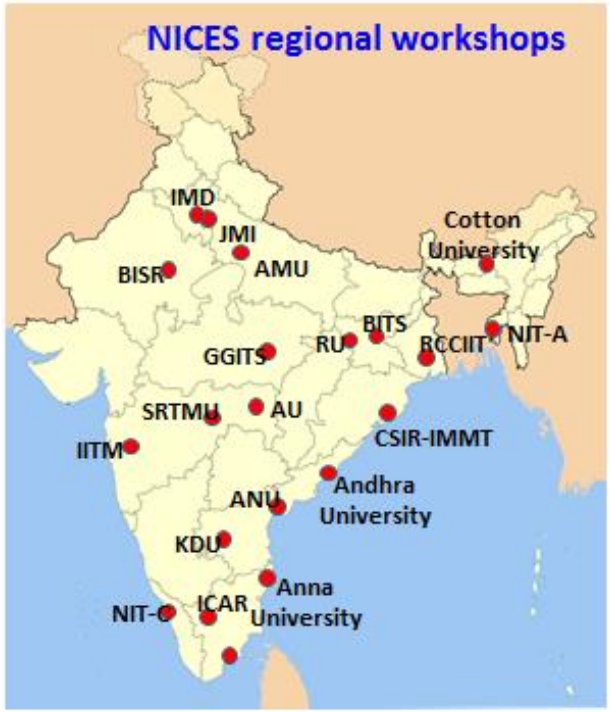



## उपयोगकर्ताओं का प्रकार Type of Users




## अनूठे उपयोगकर्ता Unique users






Satellite-Based Air Pollution Potential Climatology over India

Hareef baba shaeb Kannemadugu, Sandelger Dorligjav, Biswadip Gharai & Seshasai M.V.R

*Water, Air, & Soil Pollution* **232**, Article number: 365 (2021) | Cite this article

Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society — RMetS

RESEARCH ARTICLE | Full Access **Ashok (UH) QJRMS , 2020**

Increasing heavy rainfall events in south India due to changing land use and land cover

Alugula Boyaj, Hari P. Dasari, Ibrahim Hoteit, Karumuri Ashok

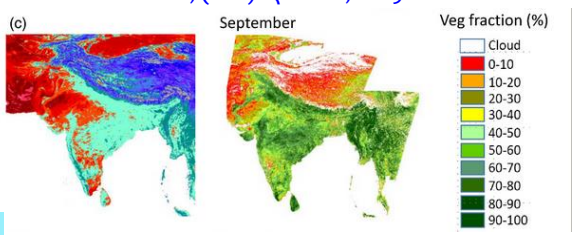
*remote sensing* — MDPI

*Article*

Detection of Irrigated Crops from Sentinel-1 and Sentinel-2 Data to Estimate Seasonal Groundwater Use in South India

Sylvain Ferrant [1,*,†], Adrien Selles [2,3,†], Michel Le Page [1,†], Pierre-Alexis Herrault [1], Charlotte Pelletier [1], Ahmad Al-Bitar [1], Stéphane Mermoz [1], Simon Gascoin [1], Alexandre Bouvet [1], Mehdi Saqalli [4], Benoit Dewandel [2], Yvan Caballero [2], Shakeel Ahmed [3], Jean-Christophe Maréchal [2] and Yann Kerr [1]

G.S. Bhat, (IISc) QJRMS , 2019

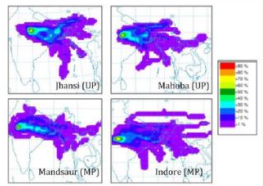



POLICY NOTE

Desert Locust in India:
The 2020 invasion and associated risks

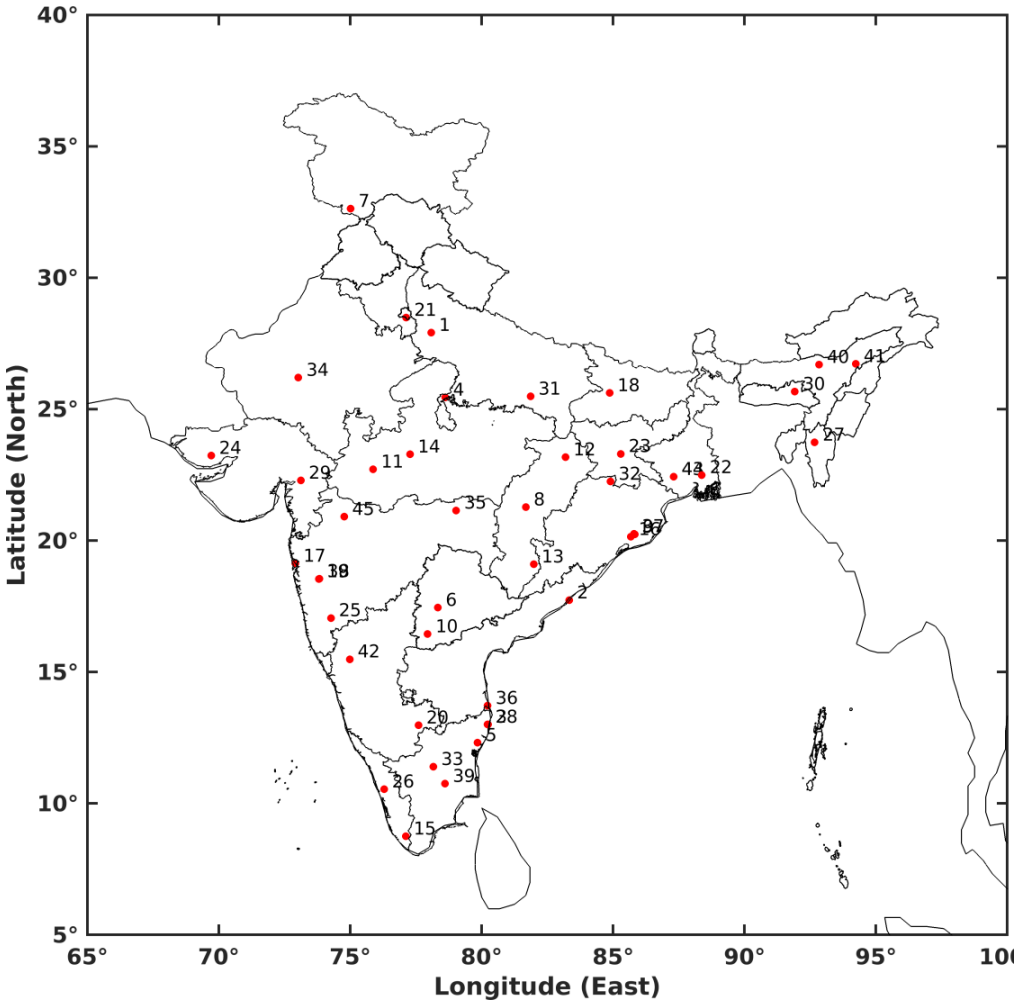
Sayantan Ghosh[1] and Arindam Roy[2]

[1]Department of Biotechnology, Brainware University, Kolkata, West Bengal, India
[2]South Asian Forum for Environment, Kolkata, West Bengal, India




Sayantan Ghosh & Arindam Roy

| | |
|---|---|
| 1 | Aligarh Muslim University, Aligarh, UP |
| 2 | Andhra University |
| 3 | Anna University |
| 4 | Bundelkhand University, Jhansi |
| 5 | CAS Annamalai University |
| 6 | Central University of Hyderabad |
| 7 | Central University, Jammu |
| 8 | CGCOST, Raipur |
| 9 | Chilka Development Authority, Bhubaneshwar |
| 10 | College of Horticulture, Morjalla, TG |
| 11 | DAVV, Indore |
| 12 | Govt Eng. College, Ambikapur |
| 13 | Govt. Eng. College, Jagdalpur |
| 14 | IISER, Bhopal |
| 15 | IIST, Ponmudi |



| | |
|---|---|
| 16 | IIT, Bhubaneswar |
| 17 | IIT, Bombay |
| 18 | IIT, Patna |
| 19 | IITM, Pune |
| 20 | Indian Institute of Science |
| 21 | India Meteorological Department, Delhi |
| 22 | Jadhavpur University |
| 23 | JSAC, Ranchi |
| 24 | Kathada Gram Panchayat, Bhu |
| 25 | KBPH College, Islampur, Sangli |
| 26 | Kerala Agriculture Univeristy, Thrissur |
| 27 | Mizoram Central University, Aizawal |
| 28 | MGR University, Chennai |
| 29 | Navrachana University, Vadodara |
| 30 | NESAC, Shillong |
| 31 | NIT, Allahabad |
| 32 | NIT, Rourkela |
| 33 | Paavai Engineering College, Pachal, Tamilnadu |
| 34 | RRSC Jodhpur |
| 35 | RRSC Nagpur |
| 36 | SDSC, Shar |
| 37 | SOA University, Bhubaneswar |
| 38 | SP, Pune University |
| 39 | Tamilnadu Agriculture University, Trichi |
| 40 | Tezpur University, Assam |
| 41 | TRI, Jorhat, Assam |
| 42 | University of Agricultural Sciences, Dharwad |
| 43 | Vidyasagar University, Medinapur |
| 44 | ZBP College, Dhule |

Abhinav G
Alok Taori
Anoop S
Arul Raj M
Arun Suryavanshi
B Simhadri Rao
Bhuvana Chandra A
Biswadip Gharai
Chandrasekhara Reddy
Chiranjeevi Jayaram
Degala Venkatesh
Devi Varaprasad T
Hareef Baba Saheb
Ibrahim Shaik
Jayabharathi S
Kalyan Deep
Keerthi V
Kiranchand P
Madhav Haridas
Mahesh P
N. R. Patel
Nagamani P V
Neetu Chako
Rabindra Kumar Nayak
Radhika T
Rajasekhar G
Rajashree V Bothale
Rajdeep Roy
Rajesh S
Raju P V
S. Suresh
Sai Krishna SVS
Saksham Joshi
Sekhar K S
Shashank Kumar Mishra
Shiva Shankar Manche
Shivali Verma
Sreenivas K
Srinivasarao Karri
Srinivasulu J
Sudhakar Reddy Ch
Suresh Babu A V
Suresh Kumar M
Swapna M
Venkata Ramana M

**Other Institutes**

Gourav Nayak
Navaneeth Krishnan V.C.
Pattabhi Rama Rao E
Sai Kumari
Sarma VVSS
Shanmugam P
Swain D
Udaya Bhaskar T.V.S

**Mentors**

C.S. Jha
M.V.R. Sesha Sai
P.V.N. Rao
Prakash Chauhan
Raj Kumar
Rajashree V Bothale
Santanu Chowdhury
V.V. Rao
Vinod Bothale

नाईसेस उपग्रह आंकड़ा अभिग्रहण एवं इन्जैस्ट प्रणाली क्षेत्र (एसडीआरआईएसए), आंकड़ा संसाधन क्षेत्र (डीपीए), भुवन जियोपोर्टल और वेब सेवा क्षेत्र ((बीजी एंड डब्ल्यूएसए), सुदूर सवेदन अनुप्रयोग क्षेत्र (आरएसएए), पृथ्वी एवं जलवायु विज्ञान क्षेत्र (ईसीएसए), क्षेत्रीय केंद्र (आर सी) एनआरएससी के स्टाफ सदस्यों द्वारा किए गए योगदान को स्वीकार करता है। नाईसेस सभी मंत्रालयों और बाहरी सहयोगियों को उनके समर्थन के लिए धन्यवाद देता है। नाईसेस, नाईसेस पोर्टल और डेटा के सभी उपयोगकर्ताओं को धन्यवाद देना चाहता है। नाईसेस विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संगठनों से उपग्रह डेटा उपलब्धता को भी स्वीकार करता है।

*NICES acknowledges the contribution made by the staff members of Satellite Data Reception & Ingest Systems Area (SDRISA), Data Processing Area (DPA), Bhuvan Geoportal & Web Services Area (BG&WSA), Remote Sensing Applications Area (RSAA), Earth & Climate Sciences Area (ECSA), Regional Centres of NRSC. NICES is thankful to all the ministries and external collaborators for their support. NICES wish to thank all the users of NICES portal and data. NICES also acknowledges the satellite data availability from different international organisations.*

*अधिक जानकारी के लिए कृपया संपर्क करें*
*For further details, please contact*

**निदेशक**
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार
हैदराबाद-500 037
फोन:+91-40-23884001
director@nrsc.gov.in

**कार्यक्रम निदेशक**
जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार
हैदराबाद-500 037
फोन:+91-40-23884212 +91-08542225521/22
ddecsa@nrsc.gov.in

**Director**
National Remote Sensing Centre
Indian Space Research Organisation
Department of Space, Govt. of India,
Hyderabad-500 037
Phone:+91-40-23884001
director@nrsc.gov.in

**Programme Director (NICES)**
National Information System for Climate and Environment Studies
National Remote Sensing Centre
Indian Space Research Organisation
Department of Space, Govt. of India,
Hyderabad-500 037
Phone:+91-040-23884212 +91-08542225521/22
ddecsa@nrsc.gov.in